



## **BENEFÍCIOS DO TREINO DE KARATÉ SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL E COGNITIVA DE IDOSOS**

Fábio André Pereira da Mota

2016





**FACULDADE DE DESPORTO**  
**UNIVERSIDADE DO PORTO**

**BENEFÍCIOS DO TREINO DE KARATÉ SOBRE A CAPACIDADE  
FUNCIONAL E COGNITIVA DE IDOSOS**

**Dissertação apresentada com vista à  
obtenção do grau de Mestre em Ciências  
do Desporto, área de Especialização de  
Atividade Física para a Terceira idade,  
nos termos do Decreto-Lei nº 74/2006,  
24 de março.**

**Orientadora: Professora Doutora Joana Carvalho**

Fábio André Pereira da Mota

2016

### Ficha de catalogação:

**Mota, F. (2016).** *Benefícios do treino de karaté sobre a capacidade funcional e cognitiva de idosos.* Porto: F. Mota. Dissertação apresentada com vista à obtenção do 2º ciclo em Atividade Física para a Terceira Idade apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE: KARATÉ; CAPACIDADE FUNCIONAL; CAPACIDADE COGNITIVA; TERCEIRA IDADE;

Esta dissertação foi realizada com base no projeto desenvolvido pelo Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer (CIAFEL), uma unidade de investigação e desenvolvimento situada na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (UID/DTP/00617/2013). Este relatório integra-se ainda dentro do projeto “Mais Ativos, Mais Vividos” financiado pelo IPDJ



## **Dedicatória**

Dedico esta dissertação aos meus pais, que ao longo dos meus 25 anos de existência, transmitiram-me valores e conhecimentos importantes na minha educação, moldando o homem que hoje sou.

Neles encontrei sempre amor, incentivo, apoio e uma dose grande de paciência para a vida universitária.

“É na educação dos filhos que se  
revelam as virtudes dos pais”

**Henrique Neto**



## **Agradecimentos**

Quero agradecer,

À minha orientadora, Professora Doutora Joana Carvalho, por me ter acompanhado ao longo deste ano; por toda a paciência e compreensão que teve comigo; pelas revisões, sugestões e orientações fornecidas para a conclusão da minha dissertação.

Ao meu sensei, António Moreira, por me ter acompanhado nos meus anos de formação no karaté e que, apesar do meu afastamento da modalidade durante alguns anos, a sua ajuda foi bastante importante para a realização deste estudo.

Aos alunos da turma A de manutenção do programa “Mais Ativos, Mais Vividos” do CIAFEL, por despertarem em mim um gosto enorme de trabalhar com a terceira idade.

Aos escuteiros do Agrupamento 7 - Ermesinde, por toda a formação que me deram em 17 anos de escutismo e que me tornaram a pessoa que hoje sou.

À Tuna Musicatta Contractile, por me ter dado amizades para a vida, por me tornar Homem e me ter proporcionado experiências que guardarei para sempre na minha vida. “Uma vez Tuno, para sempre Tuno”.

À Patrícia Martins, por toda a paciência e ajuda fornecida na elaboração desta dissertação.

Aos meus amigos, que sempre me apoiaram nas minhas escolhas, que souberam aceitar a minha ausência, que me aconselharam e que me deram força para continuar no caminho certo.

Aos meus avós, por toda a ajuda que me deram ao longo da minha vida enquanto estudante.

Ao meu pai, por me ensinar a ser o que sou. Por sempre me ajudar nas minhas decisões e ajudar a cumprir com as minhas metas e objetivos. Sempre foi e será o meu herói.

À minha mãe, por ser simplesmente MÃE.





## Resumo

O processo de envelhecimento, ao qual ninguém se encontra imune, provoca alterações a nível da aptidão física, em especial a força, a flexibilidade e o equilíbrio, e cognitiva, como a memória e a atenção, do ser humano. O karaté apresenta-se como uma modalidade desportiva completa, tanto a nível físico como cognitivo.

O objetivo deste estudo foi comparar idosos praticantes de karaté com os seus pares não praticantes de modo a determinar se há qualquer tipo de benefícios sobre a sua capacidade funcional e cognitiva.

A amostra foi constituída por 24 indivíduos idosos (entre os 62 e os 83 anos) de idade, dos quais 15 praticantes e 9 não praticantes.

Para avaliar a capacidade funcional foi utilizado uma parte da bateria de testes de Rikli & Jones (2001) nomeadamente o teste *arm curl* para a avaliar a força superior, o teste *chair stand* para a avaliação da força inferior, o teste de *back scratch test* e *chair sit-and-reach test* para avaliação da flexibilidade superior e inferior, respetivamente. O POMA foi usado para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico e calcular o risco de queda. Por fim, utilizamos o MoCA, para a avaliação cognitiva.

Os resultados do nosso estudo evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos apenas nos níveis de flexibilidade inferior

Assim, o nosso estudo sugere que os praticantes de karaté apresentam valores mais elevados de flexibilidade inferior comparativamente aos idosos não-praticantes. Todavia, não parece ser suficiente para exibir diferenças ao nível da força, equilíbrio e cognição.



## **Abstract**



# Índice

Dedicatória .....	V
Agradecimentos .....	VII
Resumo .....	IX
Abstract .....	XI
Lista de abreviaturas .....	XV
Índice de figuras .....	XVII
Índice de quadros .....	XIX
I - INTRODUÇÃO .....	1
II – REVISÃO LITERATURA .....	3
2.1 – Envelhecimento .....	3
2.1.1 - Funcionalidade e qualidade de vida no idoso .....	3
2.2 – Aptidão física e funcional do idoso .....	5
2.2.1 – Força .....	6
2.2.2 – Flexibilidade .....	7
2.2.3 – Equilíbrio .....	9
2.3 – Aptidão cognitiva no idoso .....	12
2.3.1 – Atenção .....	13
2.3.2 – Memória .....	15
2.4 – Exercício físico no idoso .....	20
2.4.1 – Benefícios físicos .....	20
2.4.2 – Benefícios da aptidão cognitiva .....	23
2.5 – Karaté .....	24
III – OBJETIVOS E HIPÓTESES .....	27
IV – MATERIAL E MÉTODOS .....	29
4.1 – Caracterização da amostra .....	29
4.2 – Procedimentos metodológicos .....	29
4.2.1 – Avaliação da força superior e inferior .....	29
4.2.1 – Avaliação da flexibilidade inferior e superior .....	30
4.2.2 – Avaliação do desempenho orientado da mobilidade (POMA - <i>Performance Oriented Mobility Assessment</i> ) .....	31
4.2.3 – Avaliação cognitiva de Montreal (MoCA - <i>Montreal cognitive assessment</i> ) .....	32
4.3 – Análise estatística .....	35
V – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS .....	37

5.1 – Força Muscular .....	37
5.2 – Flexibilidade .....	37
5.3 – Equilíbrio .....	38
5.4 – Memória e Atenção .....	38
VI – DISCUSSÃO .....	39
VII – CONCLUSÕES .....	43
VIII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45
IX – ANEXOS .....	XXI
8.1 – Anexo 1: Teste de <i>fitness</i> sénior de Rikli e Jones .....	XXI
8.2 – Anexo 2: Avaliação do desempenho orientado da mobilidade .....	XXXI
8.3 – Anexo 3: Avaliação cognitiva de Montreal .....	XXXV

## **Lista de abreviaturas**

EF – Exercício físico

AF – Atividade física

ACSM – American College of Sports Medicine

WHO – World Health Organization

SFT – Senior Fitness Test

POMA - *Performance Oriented Mobility Assessment*

MoCA – *Montreal Cognitive Assesement*

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

IAFG – Índice de Aptidão Física Geral





## Índice de figuras

Figura 1 - Teste de procura visual (Wolfe, 1998). .....	14
Figura 2 - Modelo de multiarmazenadores de memória (Eysenck & Keane, 1994) .....	16
Figura 3 - Subdivisão da memória a longo prazo (Melo et al., 2002) .....	18



## Índice de quadros

Quadro 1 - Síntese da subdivisão da memória de longo prazo (Melo et al., 2002) .....	19
Quadro 2 - Flexibilidade superior e inferior nos 2 grupos de análise (médias $\pm$ desvios padrão,cm). .....	37
Quadro 3 - Flexibilidade estática e dinâmica nos 2 grupos de análise (médias $\pm$ desvios padrão, pts). .....	38
Quadro 4 - Memória e atenção nos 2 grupos de análise (média $\pm$ desvio padrão, pts). .....	38
Quadro 5 - Valores de força e flexibilidade médios e desvios padrão de Portugal Continental (Baptista et al., 2011) .....	39



## I - INTRODUÇÃO

A longevidade do ser humano está a aumentar o que provoca um aumento da faixa etária mais velha. A população idosa tem vindo a crescer em todo o mundo e Portugal não é exceção (Instituto Nacional de Estatística, 2015). Esta tendência demográfica leva a uma crescente preocupação sobre a questão do envelhecimento e das consequências que este fenómeno engloba.

Atualmente existe uma preocupação crescente com o “*envelhecimento ativo*”. A Organização Mundial da Saúde define Envelhecimento Ativo como o processo de otimização das oportunidades para a saúde, participação e segurança, para melhorar a qualidade de vida das pessoas que envelhecem. (WHO, 2002). Assim, de uma forma simplista podemos dizer que “todos queremos chegar a velhos, mas ninguém quer ser velho”. Esta frase retrata bem a sociedade atual pois cada vez mais as pessoas têm a consciência que envelhecer não passa só por acumular mais aniversários, mas sim cuidar do seu corpo de modo a alcançar uma maior longevidade e ter papel ativo na sociedade.

Assim, para além de aumentar a longevidade da população, interessa pois, aumentar a qualidade de vida daqueles que ultrapassam os 65 anos de idade. Entre outros, a atividade física (AF) e o exercício físico (EF) tem assumido um papel de destaque. Numerosos estudos demonstraram a importância da AF/EF (ACSM, 2014; Spirduso, 1995) , não só no aumento da esperança média de vida do indivíduo, como também na melhoria da sua qualidade traduzida numa melhor saúde e aptidão funcional (Rikli & Jones, 2001; Spirduso, 1995).

O facto de existirem poucos estudos que abordem o karaté e o seu potencial sobre o processo de envelhecimento, encorajou a realização de tentar avaliar o hipotético efeito desta modalidade sobre a força, o equilíbrio e a flexibilidade de um grupo de idosos. Paralelamente e atendendo às características da modalidade, bem como, ao deletério efeito do envelhecimento e/ou desuso (ACSM, 2014; Spirduso et al., 2005) sobre a cognição, pretendemos igualmente observar a influência do karaté sobre a atenção e a memória.

O karatê surge, assim, por ser uma modalidade completa ao nível do treino multicomponente, especialmente na força muscular, equilíbrio, memória e atenção.

A estrutura desta dissertação será seguidamente descrita, de modo a auxiliar a compreensão das metas delineadas e do percurso traçado, para a obtenção dos objetivos que foram propostos na realização deste estudo:

- O primeiro capítulo é composto pela introdução, na qual é apresentada as considerações iniciais sobre o tema, a pertinência do estudo em questão e o planeamento da sua estrutura.
- No capítulo dois, reservado à revisão da literatura, onde são tecidas algumas considerações gerais sobre a aptidão física e funcional e a aptidão cognitiva do idoso, realçando os benefícios do EF. É também dada uma breve explicação sobre a modalidade karatê e os seus benefícios.
- Posteriormente, no capítulo três são apresentados os objetivos que se pretendem alcançar neste estudo, assim como a formulação das hipóteses.
- São abordadas no capítulo quatro as metodologias usadas para a realização do estudo (caracterização da amostra, descrição dos instrumentos de avaliação utilizados e os seus procedimentos).
- No capítulo seguinte são apresentados os resultados das avaliações e a sua consequente discussão (capítulo seis).
- As conclusões finais do estudo são apresentadas no capítulo sete, como também as recomendações e sugestões para investigações futuras.
- No capítulo oito são apresentadas todas as referências bibliográficas que deram o suporte teórico para a realização deste trabalho.
- Por fim, no capítulo nove encontram-se arquivados todos os documentos/anexos que foram necessários para o acompanhamento da dissertação.

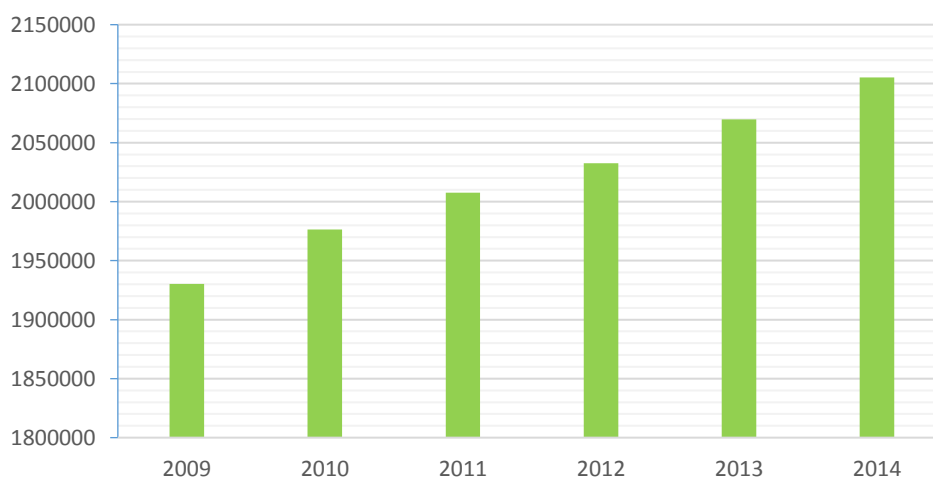
## II – REVISÃO LITERATURA

### 2.1 – Envelhecimento

#### 2.1.1 - Funcionalidade e qualidade de vida no idoso

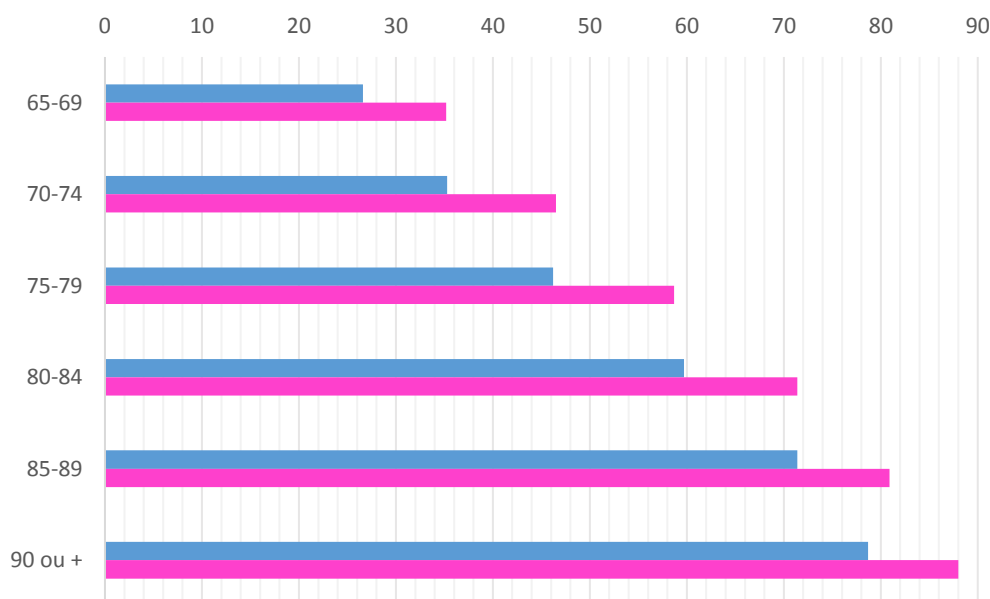
O envelhecimento é o processo ou o conjunto de processos que ocorre nos organismos vivos e que, com o passar do tempo, leva a uma perda de funcionalidades e eventualmente à morte (Spirduso et al., 2005).

Em 2014, 20,3% da população residente em Portugal era idosa (65 e mais anos de idade). Entre 2009 e 2014, assistimos a um aumento da população idosa de 1.930.396 para 2.105.167 habitantes, o que representa um aumento de 18,3% para 20,3%. (Instituto Nacional de Estatística, 2015)



*Gráfico 1- População de 65 e mais anos de idade em Portugal, entre 2009 e 2014 (Instituto Nacional de Estatística, 2015).*

De acordo com os resultados do Instituto Nacional de Estatística (2012), cerca de 50% da população idosa tem dificuldades ou não consegue realizar pelo menos uma das 6 atividades do dia-a-dia. As atividades questionadas foram o ver, ouvir, andar, memória/concentração, tomar banho/vestir-se, compreender os outros/fazer-se entender. Estas dificuldades afetam 995.213 pessoas idosas em Portugal, mais de metade das quais (565.615), vivem sozinhas ou acompanhadas exclusivamente por outros idosos. Tal como pode ser observado no gráfico 2, a proporção da população com pelo menos uma dificuldade na realização de atividades do dia-a-dia aumenta com a idade.



*Gráfico 2- População com 65 ou mais anos com pelo menos uma dificuldade por grupo etário e sexo, 2011  
(Instituto Nacional de Estatística, 2012).*

Da observação do respetivo gráfico, podemos verificar que no intervalo de 65 a 69 anos de idade, a taxa de incidência de pelo menos uma dificuldade é de cerca 30% enquanto que na faixa etária dos 75 aos 79, a proporção de pessoas que não conseguem ou tem muita dificuldade em realizar pelo menos uma atividade é superior a 50%.

Apesar do aumento da população idosa com as suas habilidades físicas diminuídas, pouco se sabe acerca da sua qualidade de vida. A maioria das pessoas sem qualquer tipo de limitação física receiam viver num estado de incapacidade antes de morrer e estão potencialmente menos preparadas para gerir o declínio funcional e de dependência (King et al., 2012).

Arslantas et al. (2015) afirmam que ao entrar numa idade avançada, um adulto pode apresentar alguns problemas associados à idade tais como regressões cognitivas e físicas, liderar papéis menos produtivos e sentir mudanças a nível do seu estatuto social, diminuição de relações interpessoais e perda de saúde.

Uma vida mais longa é uma mais-valia, não só para os idosos e as suas famílias, mas para a sociedade em geral. Anos adicionais permitem-nos participar em novas atividades como educação, uma nova carreira profissional, ou concretizar uma paixão negligenciada. (WHO, 2015). É importante atender



que as pessoas idosas podem ainda contribuir de múltiplas formas para as suas famílias e comunidades. No entanto, infelizmente, esta nem sempre é a realidade das nossas sociedades. Não raras vezes este aumento do número de anos de vida representa um aumento de anos, que os idosos vivem com precárias condições de saúde e grandes índices de fragilidade (WHO, 2015).

## **2.2 – Aptidão física e funcional do idoso**

Estudos revistos por Zago & Gobbi (2003) comprovam a melhoria dos componentes de aptidão funcional em indivíduos idosos, relatando que a prática de atividade física regular melhora a aptidão funcional dos praticantes e conseqüentemente, aumenta a sua autonomia. Segundo Matsudo et al. (2000) a aptidão física é considerada como uma característica que o indivíduo possui ou atinge e tem como componentes a força, flexibilidade, coordenação e agilidade (Zago & Gobbi, 2003).

Segundo Matsudo et al. (2001) são várias as alterações associadas ao processo de envelhecimento nas componentes da aptidão física, seja a nível antropométrico, neuromuscular e metabólico.

Considerando as variáveis antropométricas, o processo de envelhecimento é, geralmente, seguido por um aumento do peso corporal, especialmente entre os 40 e os 60 anos de idade, com uma diminuição após os 70 anos de idade (perda de massa óssea, aumento da gordura corporal). (Matsudo et al., 2000).

Para além das alterações no peso corporal, importa realçar as alterações em termos da composição corporal nos idosos. Spirduso et al. (2005) adiantam que, embora o peso corporal estabilize ou decline nos últimos anos de vida, a composição corporal continua a sofrer alterações. Assim, entre os 30 e os 40 anos, o rácio entre a gordura corporal e massa livre de gordura aumenta consistentemente. Existe uma perda de massa muscular (sarcopenia), densidade mineral óssea e água corporal, enquanto a gordura corporal aumenta até aos 70 anos de idade, sendo que em que tanto os homens como as mulheres apresentam uma percentagem de gordura média entre os 30 e os 40% (Spirduso et al., 2005). Esta diminuição da massa magra e aumento da

massa gorda não só tem influência numa menor funcionalidade com redução da força e da capacidade aeróbia, como também aumenta o risco de doenças cardiovasculares e diabetes (Carvalho & Mota, 2002).

Nos aspetos neuromotores, o aumento da idade cronológica é acompanhado por uma perda da área dos músculos esqueléticos, explicada pela diminuição do número e tamanho das fibras musculares e uma perda gradativa da força muscular e, portanto, do desempenho neuromotor. (Matsudo et al., 2000). Os efeitos do declínio da função muscular começam a ser aparentes em torno dos 50 anos de idade sendo a perda é gradativa e em torno de 1% ao ano ou 10% por década de vida (Matsudo et al., 2001).

### **2.2.1 – Força**

Segundo Bompa (2000), força é definida como a habilidade de aplicar força contra uma resistência. A força muscular é explicada como a porção máxima de força de tensão que um músculo ou grupo muscular alcança contra uma resistência em esforço máximo. (Fox et al., 1991). Níveis mais elevados de força muscular estão significativamente associados a um melhor perfil de risco cardiometabólico, menor risco de mortalidade por qualquer causa, menor risco de desenvolver limitações de função física ACSM (2014).

A sarcopenia, traduzida na perda de quantidade e qualidade muscular, é um fenómeno universal amplamente descrito associado ao avançar da idade (Gadelha et al., 2014). Segundo estes autores, a sarcopenia está associada ao aumento do risco de osteoporose e fraturas na população idosa, assim como à fraca qualidade de vida e ao aumento de mortalidade.

Segundo Carvalho & Soares (2004), a força muscular máxima é alcançada por volta dos 30 anos de idade e mantêm-se mais ou menos estável até aos 50 anos. É a partir deste marco cronológico que existe uma perda aproximadamente de 15% da força muscular por década até aos 70 anos de idade. Após esta idade a perda de força muscular aumenta para os 30% por década (Carvalho & Soares, 2004).

A força muscular apresenta-se como uma componente essencial da aptidão física dos idosos, já que limiares mínimos de força são necessários para funções como levantar, carregar subir e descer (Norman, 1995).

Segundo Lee et al. (2015), a sarcopenia pode ser causada por inúmeros fatores desde a falta de exercício físico, alterações no metabolismo das proteínas, alterações nas hormonas endócrinas e apoptose.

Dentre os diferentes fatores, o desuso e a inatividade física, típica desta população mais velha, são fatores de relevo. Pelo contrário, a prática de exercício físico adequado tem sido considerada por diversos autores como uma terapêutica importante no sentido de contrariar o declínio da funcionalidade muscular (Spirduso et al., 2005).

Segundo as recomendações do ACSM (2014), o treino de força deve ter uma frequência de mais ou menos dois dias por semana e com uma intensidade a rondar os 60% - 70% de 1RM para uma intensidade moderada ou entre os 40% - 50% para uma intensidade baixa. Esta última deve ser mais utilizada para idosos que iniciaram o treino há relativamente pouco tempo. Devem de ser exercitados os grandes grupos musculares em 8-10 exercícios, sendo estes realizados através de mais ou menos uma série de 10 a 15 repetições.

### **2.2.2 – Flexibilidade**

A flexibilidade refere-se à amplitude de um movimento em torno de uma articulação. O treino de flexibilidade é fundamental pois permite ao indivíduo realizar mais facilmente inúmeros movimentos e habilidades (Bompa, 2000). Segundo o ACSM (2014), a flexibilidade depende de uma série de variáveis específicas, incluindo distensibilidade da cápsula articular, aquecimento adequado e viscosidade muscular.

Araújo (2005), divide, ainda que conceitualmente, a flexibilidade em duas componentes: flexibilidade estática e flexibilidade dinâmica. A flexibilidade estática refere-se à amplitude máxima já descrita (Amiri-Khorasani & Kellis,

2013) e a componente dinâmica corresponde ao gasto energético para realizar um determinado movimento articular, sendo medido pelo torque (Araújo, 2005).

À medida que envelhecemos, a nossa mobilidade articular vai sendo cada vez menor (Araújo, 2005). Farinatti (2008) refere que a mobilidade articular é o resultado da ação de uma força que incide nos segmentos ligados à articulação (ossos, cápsula articular, ligamentos, tendões, músculos, gordura e pele). Como tal, uma maior ou menor flexibilidade estará relacionada com estes tecidos. Um estudo realizado por Johns e Wright em 1962 demonstra que existe uma maior participação da cápsula articular (47%) e da musculatura inerente à sua fáscia (41%) e uma participação menor de tendões e ligamentos e da pele, 10% e 2% respetivamente. Neste sentido, articulações menos lubrificadas e fáscia menos elástica revelam, em grande parte, a diminuição do potencial de mobilidade que ocorre com o envelhecimento.

Segundo Carneiro et al. (2015), a redução dos níveis de flexibilidade pode aumentar o risco de lesão, potenciar as quedas e as dores lombares e aumentar a dependência nos idosos. Quando uma articulação fica relativamente inativa devido a um comportamento sedentário, os músculos que a atravessam encurtam, reduzindo assim a sua amplitude de movimento. Neste sentido e segundo Carneiro et al. (2015), um estilo de vida fisicamente ativo, onde o treino de flexibilidade está inserido, induz melhorias na performance funcional, o que possibilita a execução autónoma de várias tarefas do quotidiano.

Juntamente com a manutenção e/ou melhoria da amplitude articular, a prática de exercício físico mantém o tecido conjuntivo saudável e abranda a degeneração da cartilagem articular precavendo o surgimento de doenças osteoarticulares (Carvalho & Mota, 2002).

Para Rikli & Jones (2001), devemos manter a flexibilidade da parte inferior do nosso corpo, em especial as articulações da anca, pois possui um importante papel na prevenção de dores lombares, lesões músculo-esqueléticas e redução do risco de quedas. A parte superior do nosso corpo, nomeadamente a zona do ombro, deve, também, ser exercitada na medida em

que, muitos dos movimentos executados no dia-a-dia necessitam de uma amplitude de movimentos adequados (ex.: pentear o cabelo, retirar a carteira do bolso de trás, colocar o cinto). Uma redução na amplitude da cintura escapular pode resultar em dores e instabilidade postural. Rikli & Jones (2001) afirmam que tanto a flexibilidade na parte inferior, como a da parte superior, diminuem com a idade mas podem ser melhoradas através do treino.

A flexibilidade deve ser trabalhada com a realização de exercícios de mobilidade articular específicos para cada articulação. O ACSM (2011) enuncia que o número de repetições de exercícios de flexibilidade deve ser entre duas ou quatro repetições. O exercício deve ter a duração de 10 a 30 segundos na amplitude máxima, quando se sente desconforto. Em pessoas idosas, exercícios com uma duração entre 30 a 60 segundos, demonstram melhores resultados. O treino de flexibilidade deve ser realizado entre duas a três vezes por semana, respeitando sempre a amplitude articular do idoso (Carvalho & Mota, 2002). A intensidade deve ter uma duração de 3 a 6 segundos seguido de 10 a 30 segundos de amplitude máxima mas assistida. Para maiores ganhos é recomendado o treino diário de flexibilidade ACSM (2014).

### **2.2.3 – Equilíbrio**

Equilíbrio é a habilidade de manter o corpo sobre a sua base de suporte, quer seja estacionária (equilíbrio estático) ou em movimento (equilíbrio dinâmico) (Llano et al., 2004, p. 73).

Quando as pessoas idosas permanecem imóveis na posição de pé, a amplitude e a frequência da oscilação postural é maior do que em indivíduos mais jovens (Spirduso, 1995). Spirduso et al. (2005) referem que não apenas existe uma redução do equilíbrio estático mas também do equilíbrio dinâmico sendo que, quando uma fonte de informação sobre o processo de equilíbrio é perdido, por exemplo, no caso de um sentido de visão deficiente, as pessoas idosas possuem maior dificuldade em relação às pessoas mais jovens.

A deterioração do sistema visual, o sistema vestibular e o sistema somatosensorial decorre do próprio processo de envelhecimento sendo um dos principais causadores na deterioração do equilíbrio (Carvalho & Mota, 2002).

De acordo com Spirduso (1995), o sistema visual é o que mais contribui para o equilíbrio, fornecendo informações sobre o espaço que nos rodeia, a direção e a velocidade de movimento do indivíduo. Em adultos de idade avançada, a visão encontra-se mais degradada providenciando menos informações ou até distorcidas. A visão periférica é também importante no equilíbrio, especialmente num idoso, visto que esta se vai degradando ao longo do tempo. Esta visão fornece bastantes informações para o controlo do balanço ântero-posterior do corpo (Spirduso, 1995).

A mesma autora, Spirduso (1995), refere que o sistema vestibular, localizado no ouvido interno, é um sistema de recetores (sáculo, utrículo e canais semicirculares) que providencia informações acerca dos movimentos da cabeça. Um tipo de recetor presente no sáculo e no utrículo são os otólitos. Estes fornecem referências verticais estáticas durante a posição ortostática e sinaliza a posição da cabeça em relação à gravidade. Se inclinarmos a cabeça, estes recetores indicam a direção e a extensão da inclinação. Outro tipo de sensor no ouvido interno, são os canais semicirculares. Estes são compostos por três canais semicirculares alinhados pelos três planos corporais: vertical, horizontal e sagital. Os recetores são acionados por um fluido que providencia informações sobre o movimento da cabeça. Os neurónios vestibulares diminuem tanto em número como em tamanho da fibra nervosa a partir dos 40 anos de idade. Adultos com mais de 70 anos podem já ter perdido 40% das células sensoriais do sistema vestibular. Indivíduos com perdas no sistema vestibular podem balançar excessivamente ou até cair, especialmente quando os outros grandes sistemas, visual e somatosensorial, se encontram degradados (Spirduso, 1995).

Ainda no seguimento de Spirduso (1995), o sistema somatosensorial, fundamental para o equilíbrio e controlo motor, fornece informações relacionadas com o contacto físico e com a posição. Neste sistema encontramos recetores cutâneos e recetores musculares. Os recetores

cutâneos estão situados na pele e enviam sinais quando qualquer estímulo mecânico é aplicado à superfície da pele. No entanto, quando a pele é tocada e ocorrem mudanças na pressão, os impulsos são enviados diretamente. Também, os recetores musculares providenciam informações sobre deslocamentos mecânicos dos músculos e articulações. Quando os músculos são estirados, os recetores de estiramento localizados no músculo sinalizam a mudança no comprimento muscular aos mecanismos centrais. Por reflexo, o músculo é contraído de modo a garantir o comprimento do músculo em questão. O declínio do equilíbrio está também relacionado com a perda da força muscular, em especial dos membros inferiores, o que leva a uma marcha deficiente e a um maior risco de quedas (Carvalho & Mota, 2002).

Segundo Spirduso et al. (2005) são inúmeras as razões pelas quais os idosos caem. Segundo estes autores, os fatores de risco de quedas tanto podem ser intrínsecos como extrínsecos. Mudanças relacionadas com a idade ou com doenças inserem-se em fatores de risco intrínsecos, enquanto que os perigos do ambiente que rodeia o idoso no seu quotidiano são fatores de risco extrínsecos.

A queda induz várias consequências, sendo a fratura óssea facilitada pela desmineralização óssea dos idosos uma das mais graves. Na realidade, o envelhecimento está associado com a perda de massa óssea o que afeta a sua qualidade (Francis & Sutcliffe, 1998) portanto, uma queda num idoso possui uma prevalência de fratura óssea muito mais elevada. As fraturas mais comuns são as fraturas no antebraço e fraturas femorais. A fratura femoral é uma das mais perigosas, não pela queda e fratura em si, mas pelas consequências que provocam. Este tipo de fratura incita a inatividade física, aumentando assim a morbilidade dos idosos tornando-os mais dependentes (Francis & Sutcliffe, 1998).

Spirduso et al. (2005) referem vários estudos que indicam que as estratégias de prevenção de quedas que incluem exercício físico reduzem significativamente os fatores de risco que contribuem para as quedas.

O treino do equilíbrio pode existir de forma isolada ou aliado a um programa de treino de força (Carvalho & Mota, 2002). Segundo o ACSM (2014) o treino de equilíbrio num idoso deve ter uma frequência de 2 a 3 vezes por semana contendo exercícios com posturas progressivamente difíceis que gradualmente reduzem a base de apoio e movimentos dinâmicos que perturbem o centro de massa corporal. Clark (1998) recomenda um ambiente bem supervisionado, assim como cuidadosamente controlado para a prática de exercícios de equilíbrio.

A par do equilíbrio encontra-se a coordenação pois são dois fatores importantíssimos para manter o bem-estar funcional, tendo um papel fundamental na prevenção de quedas (Norman, 1995).

A coordenação motora está também associada ao risco de quedas pois a coordenação motora está também presente nos membros inferiores e depende do tempo de reação e de movimento (Carvalho & Mota, 2002). Os mesmos autores, Carvalho & Mota (2002), recomendam a aprendizagem e a prática regular de determinada tarefa, de modo a melhorar a perda de coordenação relativa à idade.

### **2.3 – Aptidão cognitiva no idoso**

Uma das principais ocorrências associadas ao envelhecimento é o declínio no desempenho cognitivo (Soares et al., 2013). Spirduso et al. (2005) definem cognição como as funções e processos que, em conjunto, permitem que os sujeitos tomem decisões e se comportem inteligentemente. O declínio cognitivo, em alguns casos, pode acarretar alterações na autoestima e na qualidade de vida do idoso, assim como ter implicações na organização de atividades quotidianas (preparar refeições, tomar medicamentos e cuidar de problemas relacionados com a saúde) (Spirduso et al., 2005). Assim, estratégias que possibilitem manter ou até aumentar as habilidades cognitivas podem ser essenciais para a manutenção da saúde e da qualidade de vida de idosos (Soares et al., 2013). As funções cognitivas mais afetadas pelo envelhecimento são a atenção e a memória (Glisky, 2007).



### 2.3.1 – Atenção

Apesar dos nossos sentidos serem constantemente inundados com diferentes informações, apenas uma pequena porção desta informação é relevante para o nosso comportamento (B. Milliken & S. P. Tipper, 1998).

De acordo com Magill (2011), um ponto de vista mais comum para o significado de atenção é que esta se refere ao que pensamos ou não pensamos, ao que temos consciência ou não quando realizamos atividades do dia-a-dia. O autor refere ainda que a automaticidade é um conceito muito importante na compreensão da atenção. Este termo é usado para indicar que um sujeito realiza uma habilidade ou um raciocínio sem exigências na capacidade atencional.

Cruz & Fonseca (2002) sugerem que a atenção se sustenta sobre três fatores:

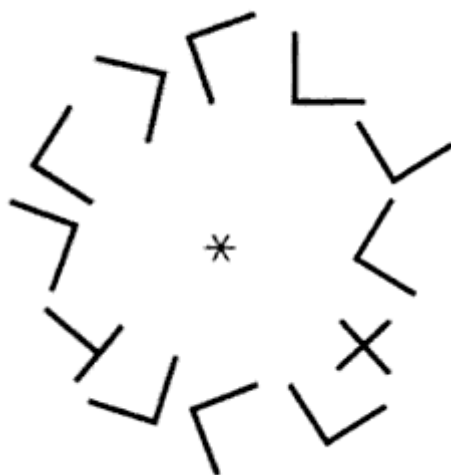
1. **Estado de alerta** – habilidade de manter a atenção num período de tempo estipulado.
2. **Seletividade** – habilidade de selecionar e focar aspetos específicos de um estímulo, enquanto outros são excluídos.
3. **Capacidade de processamento** – habilidade de focar em simultâneo um ou mais estímulos relacionados com uma ideia.

Para além de ter que alocar a atenção entre várias atividades, o sujeito deve também direccionar a sua atenção para características específicas do ambiente e para atividades de preparação – ação. Este processo direção – ação é denominado por Magill (2011) de foco de atenção. O foco da nossa atenção pode ser através de estímulos, tanto auditivos como visuais, considerando o foco de atenção em termos como amplitude e direção do foco (Magill, 2011; Pashler, 1998).

Segundo Cruz & Fonseca (2002), a atenção focalizada pode ser comparada à seletividade e no momento em que é realizada a seleção dos estímulos. Esta seleção tanto pode ocorrer no momento de receção e codificação dos estímulos, como no momento da resposta ou expressão.

Segundo Pashler (1998), a maioria dos investigadores optaram por usar mais frequentemente os estímulos visuais, visto que este é mais preciso em controlar quando é processado.

Wolfe (1998), com o propósito de demonstrar como a atenção visual opera na detecção de estímulos, coloca-nos o seguinte teste:



*Figura 1 - Teste de procura visual (Wolfe, 1998).*

Se fixarmos o asterisco central na fig. 3 muito provavelmente encontráremos o “X” imediatamente. Parece que nos “salta à vista”. Contudo, se a procura fosse a letra “T”, só com um processo de esforço adicional é que a encontrávamos. A nossa atenção à letra “T” fez com que mudássemos a nossa habilidade de a identificar apesar de a imagem se manter igual. Processar todos os itens ao mesmo tempo (em paralelo) fornece-nos informação suficiente para distinguir um “X” de um “L”. Todavia, a necessidade de algum tipo de implantação dissimulada de atenção em série a partir de uma letra para outra em busca de “T”, indica que não podemos processar plenamente todos os estímulos visuais no nosso campo de visão de uma só vez.

O declínio nas tarefas que envolvem mudanças de atenção (*multitasking*), menor tempo de reação e diminuição de tempo de resposta, estão incluídas nas mudanças naturais a nível cognitivo com o envelhecimento (Kirk-Sanchez & McGough, 2013).

A perspetiva de Magill (2011) demonstra-nos que é possível dar atenção a um acontecimento no espaço que nos rodeia sem ter de mover os olhos. Isto significa que foi através da visão periférica que conseguimos identificar informações relevantes. A visão periférica deteta informação num raio de visão fora dos 2 a 5 graus correspondente à visão central. A maioria das pessoas possui um raio de visão de 200º no plano horizontal e 160º no plano vertical. No entanto, não é possível fazer um movimento ocular sem que a atenção seja desviada (Zhao et al., 2012).

O facto de um estímulo sem importância ser por vezes analisado, não implica que exista uma limitação da capacidade atencional pois envolve, muitas das vezes estímulos simples (Pashler & Johnston, 1998).

Os mesmos autores, Pashler & Johnston (1998) reportam-nos que, por vezes, reter um estímulo na memória a curto prazo previne que os mesmos sejam reportados sempre que as condições sejam propícias para que este seja identificado com sucesso.

Segundo B. Milliken & S. Tipper (1998) o papel principal do sistema atencional é proteger os mecanismos centrais da interferência causada por um *output* irrelevante. A tarefa de maior interesse será a tarefa principal enquanto a de menor interesse é denominada de tarefa secundária (Magill, 2011).

Existem três tipos de fontes para o processamento de informação: modalidades de entrada de saída (visão, membros e sistema de fala), estágios de processamento de informação (percepção, codificação de memória e saída de resposta) e códigos de processamento de informação (códigos verbais e códigos espaciais) (Magill, 2011). Tentar realizar muitas tarefas ao mesmo tempo produz uma eficiência menor do que se realizar as tarefas individualmente, devido à sobreposição da atenção para a tarefa primária e vice-versa (B. Milliken & S. Tipper, 1998).

### **2.3.2 – Memória**

O que é a memória? Classificamos muitas vezes a memória como a retenção de palavras ou como a capacidade de nos lembrarmos (Magill, 2011).

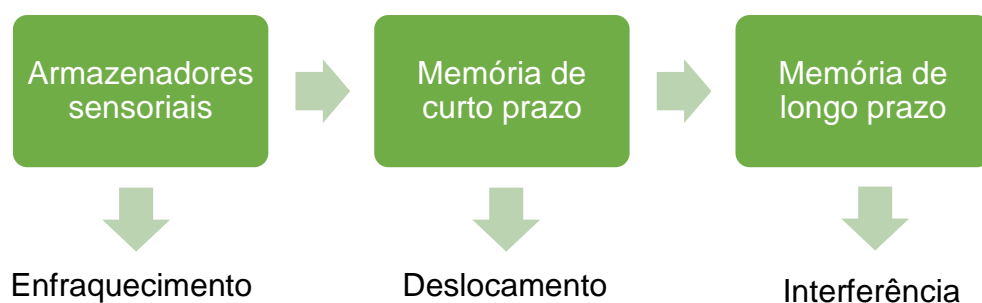
De acordo com Basar (2004), o processo de formar memória envolve três passos básicos:

- **Aquisição** é o processo de trazer conhecimento para o cérebro e para um armazenamento de memória de primeira fase através de órgãos sensoriais e córtices sensoriais primários.
- **Consolidação** é o processo de ensaiar o conhecimento e criar uma representação robusta desta no cérebro.
- **Alojamento** é a criação de um traço de memória relativamente estável ou um registo de conhecimento no cérebro.

Um dos conceitos mais importante é a existência de um limite da capacidade humana no processamento de informação. Isto é, as pessoas não conseguem processar uma infinita quantidade de informação ao mesmo tempo (Greene, 1992).

Segundo Basar (2004), qualquer sistema de armazenamento de memória, quer biológico ou artificial, deve ser capaz de codificar ou registrar a informação e de seguida armazená-la de preferência sem muita perda desta e subsequentemente o acesso a esta informação.

O modelo de Atkinson e Shiffrin (1968) foi concebido usando uma analogia computadorizada, classificando três tipos de estruturas: armazenadores sensoriais, memória de curto prazo e memória de longo prazo (Magill, 2011).



*Figura 2 - Modelo de multiarmazenadores de memória (Eysenck & Keane, 1994)*

Os estímulos são recebidos e tratados na sua forma literal (Melo et al., 2002) e são retidos por um período relativamente curto nos armazenadores

sensoriais (Eysenck & Keane, 1994). Eysenck & Keane (1994) evidenciam que todas as pesquisas realizadas sobre os armazenadores sensoriais concentram-se nas modalidades visuais e auditivas.

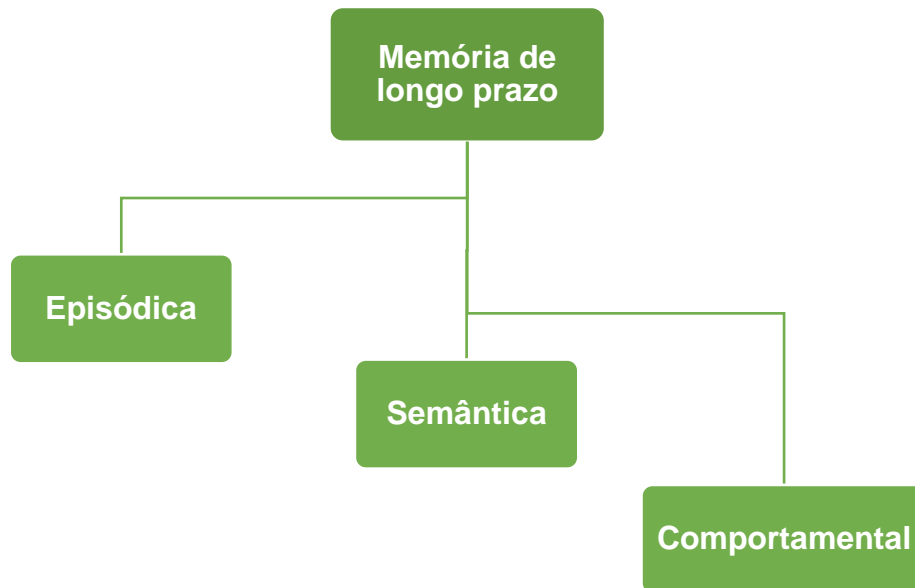
A memória de curto prazo, também conhecida por *working memory* ou memória de trabalho (Melo et al., 2002), é tanto um lugar onde a informação é armazenada por um breve espaço de tempo, como uma estrutura funcional ativa (Magill, 2011). Eysenck & Keane (1994) revelam que este tipo de memória se relaciona com a informação que permanece na nossa consciência após ter sido percebida, compondo assim uma parte do presente psicológico. Segundo estudos efetuados sobre a memória de curto prazo, tendemos a perder informações passados 20 a 30 segundos (Magill, 2011). Eysenck & Keane (1994) verificam que a memória de trabalho pode ser dividida em três componentes:

- **Executivo central** - tem a capacidade limitada e é utilizado quando se lida com as tarefas de maiores demandas cognitivas.
- **Circuito articulatório** - retém a informação baseado na fala e é determinado pela duração temporal.
- **Tábua de rascunho visual – espacial** - especializada na codificação espacial e/ou visual. É um sistema bem adaptado para a retenção de informações espaciais, do mesmo modo como usaríamos um bloco de papel para resolver um problema geométrico.

A memória de trabalho é utilizada para colmatar as lacunas temporais, ou seja, para manter representações num espaço de trabalho mental, tempo suficiente para formular respostas adequadas às configurações ou contingências estímulares para às quais, alguns ou mesmo todos os ingredientes básicos já não existem no espaço perceptivo (Basar, 2004).

O terceiro componente da estruturação da memória é a memória de longo prazo que o autor refere como um repositório mais permanente de armazenamento de informações (Magill, 2011), informações estas sobre eventos que já saíram da consciência, fazendo assim parte de um passado psicológico (Eysenck & Keane, 1994).

Melo et al. (2002) dividem a memória de longo prazo em três subdivisões: episódica, semântica e comportamental, como demonstra a seguinte imagem:



*Figura 3 - Subdivisão da memória a longo prazo (Melo et al., 2002)*

### **Memória episódica**

A memória episódica é um sistema que recolhe acontecimentos temporais e espaciais codificados na vida de um indivíduo (Basar, 2004). Segundo Melo et al. (2002), este tipo de memória é habitualmente usada quando pretendemos recordar factos ou episódios passados. As memórias episódicas são fortemente influenciadas pelo nível de atenção e organização que refletem a importância dos eventos com a finalidade de criar estruturas de memória que são acessíveis para a recuperação (Basar, 2004). Magill (2011) considera que a memória episódica é o sistema que nos permite “viajar no tempo” mentalmente.

### **Memória semântica**

Segundo Basar (2004) a memória semântica pode ser caracterizada como uma organização de informações factuais independentemente dos episódios

específicos de quando a informação foi obtida. Este tipo de memória resulta da abstração de variados episódios em conceitos referidos na linguagem, expressando-se assim pela verbalização e na escrita Melo et al. (2002).

## Memória comportamental

Melo et al. (2002) definem a memória comportamental como a “memória das ações” ou do “como fazer”, adquirida pela prática das mesmas. É portanto o sistema que tem uma relação mais relevante e direta com a memória de longo prazo pois refere-se especificamente ao armazenamento e recuperação de informação das nossas habilidades motoras (Magill, 2011).

*Quadro 1 - Síntese da subdivisão da memória de longo prazo (Melo et al., 2002)*

	<i>Armazenadores sensoriais</i>	<i>Memória de curto prazo</i>	<i>Memória de longo prazo</i>
<i>Duração</i>	Até 3 segundos	+/- 30 segundos	Prolongada
<i>Codificação</i>	Literal	Mais abstrata	Muito abstrata
<i>Capacidade</i>	Muito grande	5 a 7 itens	Muito grande
<i>Características</i>	<i>Input</i> em paralelo	Processamento informacional	Armazenamento informacional
<i>Origem da informação</i>	Várias fontes sensoriais	Informação selecionada	Informação significativa
<i>Aquisição</i>	Instantânea	Rápida	Lenta
<i>Perda</i>	Instantânea	Rápida	Lenta

## **2.4 – Exercício físico no idoso**

Exercício físico é a atividade física que é planeada, estruturada e repetitiva, e intencionada, com vista à melhoria ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (Caspersen et al., 1985)

Allen (1999) refere que os adultos mais velhos, independentemente do seu sexo, beneficiam de uma prática regular de EF.

O movimento é essencial para que o idoso mantenha o equilíbrio fisiológico e psicológico, que lhe permita ter uma velhice plena ativa e bem-sucedida.

O exercício físico tem sido descrito como uma terapêutica não-farmacológica importante e eficaz para a manutenção da saúde e da funcionalidade nos idosos (Spirduso et al, 2005). De acordo com a WHO (2010), o exercício físico regular pode ajudar os idosos a melhorar as sua capacidade física e assim, permitam a realização autónoma das suas atividades de vida diária, auxiliando a preservar a sua independência e bem-estar.

Vejamos em maior pormenor os benefícios do exercício físico sobre a força muscular, flexibilidade, equilíbrio e cognição dos idosos.

### **2.4.1 – Benefícios físicos**

#### **Força**

A habilidade de manter os níveis de força muscular com a idade é um ponto fulcral para a saúde, aptidão física e a independência (Correia & Silva, 1999). A literatura parece mostrar que o treino de força é o meio de excelência para atenuar a sarcopenia. As pesquisas mostram que através do aumento do EF, e em particular do treino de força, é possível voltar a recuperar grande parte da perda de força e massa muscular, tendo como consequência, o aumento da mobilidade funcional (Spirduso et al., 2005).

O treino da força é muito importante pois à medida que envelhecemos, perdemos massa muscular nos membros superiores, que nos torna



dependentes em atividades do dia-a-dia e nos membros inferiores que aumenta o risco de queda (Rikli & Jones, 2001).

Brandon et al. (2000) submeteram 43 indivíduos, com média de idade de 72 anos, a 16 semanas de treino força com pesos. Os resultados indicaram um aumento de 51,7% na força máxima dos membros inferiores, concomitantemente, com melhorias significantes nas tarefas de levantar da cadeira, caminhar e retornar à posição inicial e na tarefa de levantar do chão a partir da posição sentada.

Segundo Rikli & Jones (2001), a força muscular ajuda a reduzir a perda de massa óssea, a melhorar a utilização de glucose, a manter a massa magra e a prevenir a obesidade.

Mazo et al. (2009) acrescentam ainda como benefício o aumento das fibras musculares com aumento da síntese proteica, a diminuição de dores musculares /articulares e a melhoria ao nível da postura corporal com reflexos no menor risco de queda.

## **Flexibilidade**

Contrariamente ao treino de força, não são tao claros os benefícios de um treino de flexibilidade (Nelson et al., 2007). Segundo Page (2005) a flexibilidade pode contribuir significativamente para o nosso funcionamento geral, ajudando os idosos a realizarem todas as tarefas quotidianas sem necessitarem de ajuda externa.

Embora tal como referido anteriormente o estudo dos efeitos do treino de flexibilidade não ter sido consistentemente explicado, dadas as diferenças nas metodologias utilizadas e particularmente dado o reduzido tamanho das amostras dos diversos estudos, o ACSM (2014) recomenda a existência de um programa de treino desta onde progressivamente se vá aumentado a amplitude de movimento de uma ou mais articulações de forma a permitir incrementar a mobilidade e funcionalidade do sujeito idoso.

A inclusão de exercício de alongamentos em programas de exercício físico possibilita o aumento da função e amplitude de movimentos necessários para a

realização eficaz das tarefas do dia-a-dia (Binder et al., 2002), bem como a diminuição de dores de origem articular e melhoria da performance muscular (Worrell et al., 1994). O desenvolvimento da flexibilidade tem um papel importante na reabilitação de lesões que tenham implicado uma perda de movimento articular (Spirduso, 1995).

Estudos realizados demonstraram que os indivíduos melhoraram a destreza na execução das atividades do dia-a-dia, tais como, subir e descer escadas, alcançar objetos e até melhorar a força após treino onde sejam incluídos exercícios de alongamentos (Thompson & Osness, 2004).

Para além disso, exercícios de flexibilidade ajudam a melhorar a estabilidade postural e o equilíbrio (Garber et al., 2011).

## **Equilíbrio**

Embora com menor grau de evidencia face aos benefícios do exercício físico sobre a força muscular, a literatura tem demonstrado que exercício físico parece influenciar positivamente na manutenção do equilíbrio, nomeadamente pela alteração e melhoria da postura cifótica adquirida com a idade, pela melhoria da qualidade da marcha, pelo aumento da força muscular dos membros inferiores e pela diminuição (em muitos casos) da medicação (ACSM, 2014). Segundo Spirduso et al (2005), o exercício físico pode induzir igualmente melhoria dos reflexos e sinergia motora nas reações posturais, aumento da flexibilidade e redução do risco de hipotensão postural.

Rikli e Jones (2001) referem que o exercício físico é um importante fator na manutenção da agilidade e do equilíbrio dinâmico.

De acordo com o ACSM (2014), programas de exercício físico com intensidade suficiente produzem melhorias na força muscular e no equilíbrio, devendo, por esta razão, ser incorporados em programas de exercício para idosos particularmente daqueles com elevada probabilidade de quedas.

## **2.4.2 – Benefícios da aptidão cognitiva**

### **Atenção**

A atenção possui um papel importante para uma ótima performance cognitiva e é vista como um recurso de capacidade limitada que é chamada a atuar em tarefas específicas (Spirduso et al., 2007). Sobre o treino da atenção, Chambon et al. (2014) tinham o propósito de estudar os processos de codificação, minimizando o processamento de recuperação conscientemente controlada, utilizando mais familiaridade que recolha durante o reconhecimento. Tal aproximação ao estudo da atenção dá ênfase ao processamento de codificação e previne que os sujeitos repitam os seus próprios erros. Apesar de existirem poucos estudos que avaliem diretamente a influência do exercício físico sobre a atenção, Kirk-Sanchez & McGough (2013) concluíram que a prática de exercício aeróbico melhora os níveis de atenção e velocidade de processamento em adultos. Sabemos apenas que a atenção está de certa forma interligada com a memória a curto prazo logo os benefícios que podemos obter serão idênticos aos relatados por Chodzko-Zajko (1991) e Spirduso (1995). Intervenções de exercícios multicomponentes, podem obter melhores resultados do que apenas exercícios aeróbicos (Kirk-Sanchez & McGough, 2013). No estudo realizado por Renaud et al. (2010), verificou-se que, mediante um programa de exercício físico em idosos, o mecanismo que controla a atenção sofreu melhorias. Outro estudo efetuado por Smith et al. (2010), demonstrou melhorias a nível da atenção com idosos que praticaram exercício físico (Bherer et al., 2013).

### **Memória**

Estudos demonstram que a relação entre o exercício físico e a memória não é conclusiva (Spirduso, 1995). Segundo Chodzko-Zajko (1991), a relação entre estas duas componentes é mais forte em performances cognitivas que requerem processos mais exigentes. Mello et al. (2005) relatam que o exercício físico regular, produz resultados positivos nos aspetos cognitivos, incluindo a memória. Spirduso (1995) constatou que apesar de alguns estudos serem inconclusivos quanto a uma melhoria significativa da memória face ao treino,

num estudo em particular enfatizou-se o facto de que os idosos em estudo não apresentarem qualquer tipo de declínio a nível cognitivo durante os 14 meses de observação.

Também, num estudo observado por Mello et al. (2005), um grupo constituído por 40 idosas, divididas em grupo controlo e grupo experimental, observou-se que o grupo experimental sujeito a um programa de exercício físico demonstrou melhorias ao nível da memória.

Morrison & Chein (2011) relatam que o treino de memória é classificado de acordo com o seu foco em componentes de domínio específico (treino estratégico) ou de domínio geral (treino de *core*). O treino estratégico tem o propósito de promover estratégias de domínio específico que permite aos indivíduos lembrarem-se de uma maior quantidade de informações de um tipo particular. Neste tipo de treino são introduzidos aos indivíduos determinadas estratégias de tarefas, seguido de sessões práticas que incentivem a estratégia de interesse. O treino principal envolve tarefas de repetição desenhadas para o domínio geral: 1- limitar o uso de estratégias de domínio específico; 2- minimizar a automatização; 3- incluir tarefas/estímulos que abrangem várias modalidades; 4- requer manutenção; 5- impor uma codificação rápida na memória a curto prazo; 6- adaptar o nível de variação da proficiência dos indivíduos; 7- exigir altas cargas de trabalho cognitivo ou alta intensidade de envolvimento cognitivo.

## **2.5 – Karaté**

O Karaté teve a sua origem em Okinawa, um pequeno arquipélago pertencente ao território japonês. Em 1477, data em que decorria uma guerra civil, o rei de Okinawa proibiu o uso de armas de modo a extingui-la. Este é um facto importante pois proibindo o uso de armas, o povo de Okinawa aprendeu formas de autodefesa de mãos vazias. Nasce então a palavra “Karaté” que é a tradução para “mãos vazias” ou “menos armas” (Moreira, 2012).

Moreira (2012, p. 6) define Karaté como: “a arte em que podemos exercitar mente e corpo para a promoção da saúde no quotidiano, mas em caso de emergência é a arte de autodefesa sem qualquer arma”.

A prática do karaté possui alguns benefícios que Moreira (2012) referencia: independentemente da idade ou sexo do atleta, existem várias *katas* das quais podemos escolher mediante a sua força física; o karaté é um desporto que não implica muito material o que acaba por ser económica a sua prática; é muito eficaz como meio de promoção da saúde aumentando assim a qualidade de vida e a longevidade do atleta.

Segundo Jansen & Dahmen-Zimmer (2012), o karaté é uma modalidade desportiva que envolve não só componentes físicas como psicológicas, sendo capaz de estimular habilidades a nível da memória e funções executivas não sendo apenas uma modalidade com elementos técnicos simples durante o treino (Burke et al., 2007)

A coordenação dos movimentos corporais complexos e a adaptação à constante mudança exercícios leva a uma melhoria do controlo cognitivo, assim como diminui os comportamentos automáticos (Azaiez et al., 2013).

Etniera et al. (2006) afirmam que existe uma conjunção entre a capacidade motora e variáveis cognitivas, tais como o tempo de reação, é coerente com a hipótese de aptidão cardiovascular sobre a influência da atividade física sobre o funcionamento cognitivo.

Uma vez que os estudos em idosos são escassos, recorreremos a alguns estudos sobre os benefícios do karaté em crianças e artes marciais em geral.

Alesi et al. (2014) após compararem um grupo de 19 crianças praticantes de karaté e um grupo de 20 crianças sedentárias, observaram melhores prestações por parte dos praticantes ao nível da velocidade, da força muscular explosiva nos membros inferiores e da coordenação. Também obtiveram resultados positivos na memória de trabalho, na atenção visual e nas funções executivas.

Um estudo realizado por Fong et al. (2016) demonstra que 24 idosos praticantes de artes marciais obtiveram melhores níveis na força muscular comparativamente aos 18 idosos do grupo de controlo.

### **III – OBJETIVOS E HIPÓTESES**

O objetivo geral da realização deste estudo consistiu em observar indivíduos praticantes de karatê de modo a determinar se há qualquer tipo de benefícios sobre a capacidade funcional e cognitiva de idosos em relação a indivíduos que não praticam qualquer atividade física regular.

As hipóteses formuladas para este estudo foram:

- 1- Os praticantes de karatê apresentam valores mais elevados de força muscular (membros superiores e inferiores) comparativamente aos idosos não-praticantes.
- 2- Os praticantes de karatê apresentam valores mais elevados de flexibilidade (membros superiores e inferiores) comparativamente aos idosos não-praticantes.
- 3- Os praticantes de karatê apresentam valores mais elevados de equilíbrio (estático e dinâmico) comparativamente aos idosos não-praticantes.
- 4- Os praticantes de karatê apresentam valores cognitivos mais elevados comparativamente aos idosos não-praticantes.





## IV – MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 – Caracterização da amostra

A amostra foi constituída por 24 indivíduos idosos, com idades entre os 62 e os 83 anos de idade, divididos em dois grupos:

#### Praticantes

	n
<b><i>Homens</i></b>	9
<b><i>Mulheres</i></b>	6

#### Não praticantes

	n
<b><i>Homens</i></b>	4
<b><i>Mulheres</i></b>	5

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: Indivíduo voluntário com idade igual ou superior a 60 anos e não possui qualquer doença impeditiva à realização dos testes de aptidão física e cognitiva.

Considera-se como critérios de exclusão: presença de qualquer doença/condição impeditiva de realização dos testes de aptidão física e cognitiva.

Para a realização deste estudo, todos os participantes tiveram conhecimento sobre os objetivos do estudo e voluntariamente participaram na avaliação, tendo sido assegurada a confidencialidade dos dados.

### 4.2 – Procedimentos metodológicos

#### 4.2.1 – Avaliação da força superior e inferior

Para a avaliação da força foi necessário realizar dois testes, de modo a avaliar tanto a força superior como a força inferior. O teste realizado para a avaliar a força superior foi o *arm curl test* encontrado na bateria de testes de Rikli & Jones (2001), assim como o *chair stand test* para a avaliação da força inferior.

O *arm curl test* tem como objetivo avaliar a força e resistência do membro superior. Para tal, o idoso deve estar sentado numa cadeira com as costas

direitas e encostadas à cadeira e com os pés totalmente assentes no chão. Ao sinal “iniciar”, o indivíduo deve fazer o maior número de flexão do antebraço possíveis em 30 segundos. O braço deve de começar perpendicular ao chão, efetuar toda a flexão e voltar ao ponto inicial. A pontuação é obtida pelo número total de flexões em 30 segundos.

O *chair stand test* consiste em avaliar a força dos membros inferiores. O idoso deve-se encontrar sentado com as costas direitas numa cadeira com encosto e sem apoio de braços e com os pés bem assentes no solo. O indivíduo começa sentado, deve-se levantar e sentar-se novamente na cadeira. A pontuação é obtida pelo número total de repetições em 30 segundos.

#### **4.2.1 – Avaliação da flexibilidade inferior e superior**

Para a avaliação da flexibilidade foram realizados os testes *back scratch test* e *chair sit-and-reach test* também encontrado na bateria de testes de Rikli & Jones (2001).

O *back scratch test* tem como objetivo avaliar a flexibilidade dos membros superiores. O idoso deve iniciar o teste na posição de pé e colocar a sua mão dominante sobre ombro e alcançar o mais longe possível em direção ao fundo das costas. Com a mão não dominante deve colocar atrás das costas de modo a alcançar ou sobrepor a mão dominante. A pontuação é dada mediante a distância (cm) de ambas as mãos. Se as mãos ficam afastadas o resultado é apresentado com valores negativos, se ficarem sobrepostas, o resultado é positivo.

O *chair sit-and-reach test* avalia a flexibilidade dos membros inferiores. O idoso começa o teste sentado na extremidade de uma cadeira. Deve depois realizar a extensão do seu membro inferior preferido com o calcanhar apoiado no solo e o seu pé fletido. Deve depois inclinar-se sobre a perna estendida e tentar alcançar a ponta do seu pé durante 2 segundos. A pontuação é obtida através da medição da distância entre o dedo médio e a ponta do pé. Se o indivíduo não alcançar a ponta do pé será atribuída uma distância (cm) negativa. Se a ultrapassar será atribuída uma distância (cm) positiva.

#### **4.2.2 – Avaliação do desempenho orientado da mobilidade (POMA - *Performance Oriented Mobility Assessment*)**

O POMA (Anexo 2) é um teste completo na avaliação do equilíbrio pois avalia tanto o equilíbrio estático como o dinâmico (Tinetti & Kumar, 2010). Tem como objetivo avaliar estas duas componentes do idoso e calcular o seu risco de queda.

A avaliação contém 16 parâmetros, 9 referentes ao equilíbrio estático e 10 ao equilíbrio.

##### **Equilíbrio estático**

Esta avaliação é composta por 9 parâmetros:

1. Equilíbrio sentado
2. Levantar-se
3. Equilíbrio imediato (primeiros 5 segundos)
4. Equilíbrio em pé com os pés paralelos
5. Pequenos desequilíbrios na mesma posição (sujeito de pé com os pés próximos, o observador empurra-o levemente com a palma da mão, 3 vezes ao nível do esterno)
6. Fechar os olhos na mesma posição
7. Volta de 360° (2 vezes)
8. Apoio unipodal (Aguenta pelo menos 5 segundos de forma estável)
9. Sentar-se

##### **Equilíbrio Dinâmico - marcha**

10. Início da marcha (imediatamente após o sinal de partida)
11. Largura do passo (pé direito)
12. Altura do passo (pé direito)
13. Largura do passo (pé esquerdo)
14. Altura do passo (pé esquerdo)
15. Simetria do passo

16. Continuidade do passo
17. Percurso de 3 metros (previamente marcado)
18. Estabilidade do tronco
19. Base de sustentação durante a marcha

Tanto a avaliação estática como a dinâmica possuem uma avaliação quantitativa (0 a 16 e 0 a 12, respetivamente) da qual resulta uma pontuação final (0 a 28) que nos indica qual o risco de queda do sujeito avaliado:

- $\leq 18$  – Risco de queda elevado
- 19 a 23 – Risco de queda médio
- $\geq 24$  – Risco de queda baixo

#### **4.2.3 – Avaliação cognitiva de Montreal (MoCA - *Montreal cognitive assessment*)**

O MoCA, anexo 3, é atualmente a avaliação cognitiva mais utilizada para rastreios em grupos clínicos e tem sido objeto de sucessivos estudos na população portuguesa (Simões et al., 2008).

A avaliação tem uma duração de aproximadamente 10 a 15 minutos e avalia diferentes parâmetros cognitivos: Função executiva, capacidade visuo-espacial, memória, atenção, concentração e *working memory*, linguagem e orientação temporal e espacial.

#### **Visuo-espacial/Executiva**

Este primeiro parâmetro do teste encontra-se dividido em 3 exercícios e a sua pontuação geral encontra-se entre 0 e 5:

Alternância conceptual: é administrada através de um exercício em que o objetivo é ligar números e letras alternando entre a ordem numérica e o alfabeto ex.: 1-A-2-B-3... A pontuação varia entre 0 e 1, sendo 0 sequência mal desenhada e 1 sequência bem desenhada.

Capacidades visuo-espaciais: estas estão divididas em dois exercícios: desenho de um cubo e desenho de um relógio.

No desenho de um cubo é pedido ao idoso que copie o desenho de um cubo apresentado na folha de teste. A pontuação varia entre 0 e 1, sendo 0 cubo mal desenhado e 1 cubo bem desenhado.

No desenho de um relógio, o idoso deve desenhar um relógio redondo onde marque as horas: onze e dez. Existem três componentes que são avaliadas no desenho: contorno, números e ponteiros. Para cada uma, a pontuação varia entre 0 e 1, sendo que se cumprir com o pedido a pontuação será 1 e se não cumprir será 0. A pontuação total varia entre 0 e 3.

### **Nomeação**

Neste parâmetro é pedido ao idoso que, da esquerda para a direita, enuncie os três animais presentes na folha de teste. A pontuação varia entre 0 e 1 para cada animal, ou seja, 0 para animal incorreto e 1 para animal correto. A pontuação geral varia entre 0 e 3.

### **Memória**

Neste exercício é lido pelo examinador 5 palavras em que o sujeito terá de repetir pela mesma ordem. Na folha de teste é apontado pelo examinador a ordem pelo que o sujeito as enumerou. Efetua-se este processo duas vezes. Não existe pontuação para este exercício.

### **Atenção**

O teste de atenção é composto por quatro parâmetros:

Sequência numérica em sentido direto: o examinador lê uma sequência de 5 dígitos à qual o sujeito deve repetir exatamente pela mesma ordem. A pontuação varia entre 0 e 1, sendo que 0 se o sujeito enumerar mal a sequência e 1 se o sujeito enumerar bem a sequência.

Sequência numérica em sentido inverso: o examinador lê uma sequência de 3 dígitos à qual o sujeito deve repetir pela ordem inversa. A pontuação varia

entre 0 e 1, sendo que 0 se o sujeito enumerar mal a sequência e 1 se o sujeito enumerar bem a sequência.

Concentração: o examinador lê uma série de letras em que o sujeito deve bater na mesa sempre que ouvir a letra A. A pontuação varia entre 0 e 1, sendo que 0 é se o sujeito apresentar dois ou mais erros e 1 se apresentar um ou nenhum erro.

Subtração em sequência de 7: neste teste o sujeito deve subtrair de sete em sete dígitos até o examinador mandar parar. O sujeito começa no número 100. A pontuação varia entre 0 e 3. Sendo que zero corretas atribui-se a pontuação 0, uma correta atribui-se 1 ponto, duas ou três corretas atribui-se a 2 pontos e se efetuar quatro ou cinco subtrações corretas é atribuída uma pontuação de 3 pontos.

A pontuação geral para o parâmetro da atenção varia entre 0 e 6 consoante a pontuação dos testes que se inserem neste parâmetro.

## **Linguagem**

Este parâmetro é composto por dois testes:

Repetição de frases: o examinador lê duas frases separadamente em que o sujeito deve repetir na íntegra. A pontuação varia entre 0 e 2, sendo que 0 é dado se o sujeito não repetir da mesma forma que foi lido, 1 ponto se só repetiu uma das frases corretamente e 2 se repetiu ambas as frases conforme foram lidas.

Fluência verbal fonética: o sujeito, a pedido do examinador, deve dizer o maior número de palavras começadas pela letra P num espaço de 1 minuto, excluindo nomes próprios como nomes de pessoas ou cidades, assim como palavras da mesma família. A pontuação varia entre 0 e 1, sendo que 0 é atribuído se o sujeito proferir menos que 11 palavras e a pontuação máxima se disser 11 ou mais palavras.

## **Abstração**

O examinador pede ao sujeito que diga o que têm em comum três elementos apresentados, sendo que o primeiro é apenas um exemplo de modo a que o sujeito perceba qual a associação que deve efetuar para os restantes dois elementos. A pontuação varia entre 0 e 2 visto que cada associação correta vale 1 ponto. Ou seja, se não enunciar nenhuma corretamente tem uma pontuação nula (0), se apenas acertar uma obtém 1 ponto e se acertar duas obtém a pontuação máxima.

## **Evocação diferida**

O examinador relembra ao sujeito das 5 palavras que foram enunciadas pelos dois intervenientes no parâmetro da memória. Pede então que o sujeito as enuncie. A pontuação varia entre 0 e 5, sendo que cada resposta correta vale 1 ponto e nenhuma vale 0.

## **Orientação**

Neste último parâmetro é pedido pelo examinador que o sujeito enuncie a data do dia do teste (dia/mês/ano) assim como o dia da semana, o lugar e a localidade de onde foi efetuado o teste.

### **4.3 – Análise estatística**

Para a análise estatística das variáveis do presente estudo, foi usado o programa estatístico SPSS, versão 24.

Antes dos testes de hipóteses foi efetuada uma análise exploratória dos dados de modo a avaliar a normalidade da distribuição e a presença de *outliers*. Foi executado o teste de *Shapiro-Wilk*, de forma a verificar a normalidade de distribuição dos dados recolhidos. A normalidade foi verificada.

Utilizou-se o *Independent Samples T-Test* de modo a comparar as médias entre grupo de análise (praticantes de karaté vs não-praticantes).

O nível de significância em todos os testes estatísticos foi definido em  $p \leq 0,05$ .



## V – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

### 5.1 – Força Muscular

No quadro 1, são apresentadas as variáveis relativas à força muscular dos membros inferiores e superiores nos 2 grupos avaliados.

*Quadro 1 – Força muscular dos membros superiores e inferiores nos 2 grupos de análise (médias  $\pm$  desvios padrão, reps).*

	<b>Força superior</b>	<b>p</b>	<b>Força inferior</b>	<b>p</b>
<i>Não praticantes</i>	18,44 $\pm$ 5,00	0,429	18,11 $\pm$ 5,45	0,268
<i>Praticantes</i>	20,67 $\pm$ 7,27		15,80 $\pm$ 4,41	

Da observação do referido quadro podemos verificar que apesar dos idosos praticantes de karaté apresentarem valores superiores de força muscular dos membros superiores comparativamente aos seus pares não-praticantes, esta diferença não apresenta significado estatístico. O mesmo foi observado relativamente aos índices de força dos membros inferiores.

### 5.2 – Flexibilidade

Outra componente da aptidão física analisada neste estudo foi a flexibilidade (quadro 2).

*Quadro 2 - Flexibilidade superior e inferior nos 2 grupos de análise (médias  $\pm$  desvios padrão, cm).*

	<b>Flexibilidade superior</b>	<b>p</b>	<b>Flexibilidade inferior</b>	<b>p</b>
<i>Não praticantes</i>	-8,78 $\pm$ 9,60	0,638	-12,78 $\pm$ 11,01	0,000
<i>Praticantes</i>	-11,13 $\pm$ 12,74		1,47 $\pm$ 6,19	

Através do quadro 2 pode-se verificar que não existiram diferenças estatisticamente significativas ao nível da flexibilidade superior. Todavia, foi possível verificar uma diferença acentuada entre grupos nos níveis de

flexibilidade inferior, aprestando o grupo dos praticantes melhores performances.

### 5.3 – Equilíbrio

O equilíbrio foi também estudado e comparado entre os dois grupos e, como tal, usou-se o teste POMA. O teste é composto pelo somatório de duas componentes: equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico.

*Quadro 3 - Flexibilidade estática e dinâmica nos 2 grupos de análise (médias  $\pm$  desvios padrão, pts).*

	<b>Estático</b>	<b><i>p</i></b>	<b>Dinâmico</b>	<b><i>p</i></b>
<i>Não praticantes</i>	14,33 $\pm$ 1,50	0,345	11,89 $\pm$ 0,33	0,718
<i>Praticantes</i>	14,87 $\pm$ 1,19		11,93 $\pm$ 0,26	

Analisando o quadro 3 pode-se observar que, quer no equilíbrio estático quer no dinâmico, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os praticantes e os não-praticantes.

### 5.4 – Memória e Atenção

Para o estudo da memória e atenção foi realizado o teste MoCA. Os dados examinados são o somatório das pontuações obtidas em cada parâmetro.

*Quadro 4 - Memória e atenção nos 2 grupos de análise (média $\pm$ desvio padrão, pts).*

	<b>MoCA</b>	<b><i>p</i></b>
<i>Não praticantes</i>	25 $\pm$ 3,39	0,068
<i>Praticantes</i>	23 $\pm$ 1,73	

Numa rápida análise podemos ver através do cálculo das médias que os idosos não-praticantes apresentam melhores resultados cognitivos em relação ao grupo praticante, todavia não são estatisticamente significativas.

## VI – DISCUSSÃO

Este estudo tem como objetivo descobrir de que modo um treino de karaté influencia as capacidades físicas (força, flexibilidade e equilíbrio) e as capacidades cognitivas (memória e atenção).

Na observação dos resultados obtidos destacam-se os da flexibilidade inferior pois existem diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos, sendo que foram os idosos praticantes que obtiveram melhores resultados.

*Quadro 5 - Valores de força e flexibilidade médios e desvios padrão de Portugal Continental (Baptista et al., 2011)*

Regiões		Flexibilidade		Força	
		MI	MS	MI	MS
		Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Portugal Continental	Mulheres	-2,43±11,68	-14,88±15,43	13,12±6,12	15,61±6,16
	Homens	-7,36±12,99	-19,99±17,90	13,80±5,73	16,80±6,22
	<b>Total</b>	<b>-4,09±12,36</b>	<b>-16,59±16,47</b>	<b>13,35±6,00</b>	<b>16,01±6,21</b>

Baptista et al. (2011) apresentam resultados da força muscular e da flexibilidade da população idosa de Portugal continental.

Para a variável força dos membros superiores, os idosos praticantes pertencentes a este estudo, obtiveram uma média de 20,67±7,27. Quando comparados com os resultados apresentados por Baptista et al. (2011), verifica-se que os idosos praticantes de karaté obtiveram melhores resultados face à população de Portugal Continental. O mesmo acontece para a força dos membros inferiores visto que os praticantes da modalidade deste estudo obtiveram uma média de 15,80 ±4,41 enquanto que, a população apresentada no quadro 5 possui uma média de 13,35±6,00.

Apesar de no estudo apresentado não existirem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos avaliados, verifica-se que os idosos praticantes de karaté se encontram bem acima da média da população portuguesa. Sabe-se que a força máxima de um adulto começa a diminuir a partir dos 50 anos de idade (Carvalho & Soares, 2004), sendo portanto importante trabalhar esta componente, de modo a que o idoso consiga realizar tarefas do quotidiano como levantar, carregar, subir e descer (Norman, 1995).

Uma possível explicação para os nossos resultados poderá estar relacionada com a amostra reduzida do grupo de não-praticantes do nosso estudo, não assumindo potência estatística. Para além disso, este grupo de praticantes apresenta elevados valores de força muscular face à população portuguesa (Batista et al, 2011). Assim, é possível que se constitua como um grupo com boa aptidão física não permitindo observar diferenças mais exuberantes face ao grupo de praticantes de karaté. A elevada condição física e funcional deste grupo não-praticante poderá estar relacionada com uma maior motivação para prática de atividade física uma vez que este grupo foi recrutado da lista de espera do programa de EF da FADEUP. Neste sentido, as semelhanças ao nível físico entre os grupos poderão não ser suficientes para evidenciar diferenças entre os grupos nas variáveis estudadas.

O segundo parâmetro avaliado foi a flexibilidade, o qual foi dividido em duas variáveis: flexibilidade superior e flexibilidade inferior. Entre as amostras pode-se verificar que não existem diferenças estatisticamente significativas na flexibilidade superior, o que já não se sucede quando verificamos os valores da flexibilidade inferior. Os idosos praticantes de karaté apresentam uma média muito superior ( $1,47 \pm 6,19$ ) em relação aos idosos não praticantes, e que segundo o valor de  $p$  pode-se afirmar que existem diferenças significativas.

Através do quadro 5, apresentado por Baptista et al. (2011), verifica-se que os valores médios da população idosa em Portugal para a flexibilidade superior e inferior é de  $-16,59 \pm 16,47$  e  $-4,09 \pm 12,36$ , respetivamente. Ao consultar os resultados da amostra praticante de karaté observa-se que, em ambas as variáveis da flexibilidade, esta obteve melhores resultados. De igual modo, o grupo de não-praticantes apresentou valores bem superiores aos descritos para a população portuguesa, encobrindo possivelmente possíveis diferenças entre os grupos de análise deste estudo.

As diferenças encontradas no nosso estudo assumem particular importância quando se trata de uma população mais envelhecida. Com o avançar da idade, a mobilidade articular vai reduzindo o que pode aumentar o risco de lesões, quedas, dores lombares e dependência nos idosos (Araújo, 2005; Carneiro et al., 2015). A flexibilidade num idoso deve ser tida em conta devido à sua importância, não só em termos funcionais, mas também na

saúde. Baixos valores de flexibilidade estão quase sempre relacionados com o aparecimento de lesões, especialmente a nível da coluna vertebral, e também na locomoção e nas tarefas do quotidiano (Carvalho & Mota, 2002). Pode-se então tirar a ilação que o treino de karaté poderá ser benéfico ao nível da flexibilidade pois apesar da degeneração natural associada ao envelhecimento, os idosos praticantes de karaté mantiveram um bom nível de flexibilidade.

Os fatores de risco de quedas tanto podem ser intrínsecos como extrínsecos. Mudanças relacionadas com a idade ou com doenças inserem-se em fatores de risco intrínsecos, enquanto que os perigos do ambiente que rodeia o idoso no seu quotidiano são fatores de risco extrínsecos (Spirduso et al., 2005).

O risco de queda aumenta com o número de fatores de risco e o estudo realizado por Tinetti & Kumar (2010) comparava isso. Num ano, o risco de queda aumentou de 8% a 78%.

Foi possível verificar pelos dados obtidos neste estudo que, nas variáveis (equilíbrio estático e dinâmico) as médias entre os grupos foram bastante idênticas, possivelmente dada a boa aptidão física dos idosos não-praticantes, nomeadamente ao nível da força dos membros inferiores, componente essencial para equilíbrio estático e dinâmico (Spirduso et al., 2005). Como o próprio teste indica, existem determinados valores base que determinam qual o risco de queda. Os idosos praticantes do karaté obtiveram uma média geral de 26,80, o que, segundo o *Performance Oriented Mobility Assessment*, são idosos com baixo risco de queda e com um bom equilíbrio. Este facto é essencial para um variadíssimo número de tarefas do nosso quotidiano que requerem um rápido manuseamento do nosso corpo (Rikli & Jones, 2001).

As aptidões cognitivas são habilidades que se executam ao nível cerebral e que necessitamos para realizar qualquer tarefa, da mais simples à mais complexa (Michelon, 2006).

Avaliou-se as aptidões cognitivas para perceber se existiam diferenças entre os idosos praticantes e os não praticantes.

Foi possível observar que não existiram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de não-praticantes ( $25\pm3,39$ ) que o grupo de praticantes ( $23\pm1,73$ ). Assim ao contrário do esperado, face às características do treino de karaté apresentadas por Jansen & Dahmen-Zimmer (2012) onde o treino é capaz de estimular habilidades a nível da memória e funções executivas, parece não ter influência significativa a nível das aptidões cognitivas quando comparado com o outro grupo deste estudo.

Estudo realizado por Martins (2007), mostra uma pontuação média de  $22,46\pm5,08$  em adultos saudáveis (Freitas et al., 2010), que quando comparado com a média dos idosos de karaté pode-se observar uma média ligeiramente superior.

## VII – CONCLUSÕES

Uma das certezas da vida é que a cada dia que passa, todos envelhecemos. A população está cada vez mais envelhecida, sendo esta aquela que exhibe menores níveis de aptidão física e cognitiva (Spirduso et al., 2005; Stathi et al., 2012).

De modo a evitar o declínio da aptidão física e cognitiva nos idosos, o exercício físico surge como um tratamento não-farmacológico, passível de melhorar estas componentes e, conseqüentemente, promover uma maior autonomia (Zago & Gobbi, 2003).

O karaté surge por ser uma modalidade desportiva que envolve não só componentes físicas, como psicológicas (Jansen & Dahmen-Zimmer, 2012) e que não implica muito material o que acaba por ser económica a sua prática (Moreira, 2012). O estudo realizado por Alesi et al. (2014), mostra que os praticantes de karaté apresentam melhores aptidões físicas e cognitivas.

No presente estudo observou-se que o grupo de praticantes de karaté apenas apresentou diferenças estatisticamente significativas na avaliação da flexibilidade dos membros inferiores face ao grupo de não praticantes da modalidade. Possivelmente, se o treino dos idosos praticantes da modalidade sofresse algumas adaptações ao nível dos exercícios os resultados poderiam ser melhores e com diferenças estatisticamente significativas.

No entanto e apesar de não existirem demais diferenças significativas nos restantes testes, é importante realçar os elevados valores de ambos os grupos face à população portuguesa.

Face aos nossos resultados, rejeitamos as nossas hipóteses, aceitando apenas parcialmente a hipótese 2 ao observar que os praticantes de karaté apresentam valores mais elevados de flexibilidade inferior comparativamente aos idosos não-praticantes.

O nosso estudo apresenta como limitações principais o reduzido número da amostra e o facto de serem voluntários para a prática de EF.

Para futuros estudos seria importante:

- Avaliar longitudinalmente um programa de karaté e comparar com idosos sedentários
- Ampliar a amostra de modo a obter resultados com um nível de confiança mais elevado.



## VIII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alesi, M., Bianco, A., Padulo, J., Vella, F., Petrucci, M., Paoli, A., Palma, A., & Pepi, A. (2014). Motor and cognitive development: the role of karate. *Muscle, Ligaments and Tendons Journal*, 4(2), 114-120.
- Allen, L. (Ed.). (1999). *Active older adults: ideas for action*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- American College of Sports Medicine. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & science in sports & exercise*, 43(7), 1334-1359.
- American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (9 ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Amiri-Khorasani, M., & Kellis, E. (2013). Static vs. dynamic acute stretching effect on quadriceps muscle activity during soccer instep kicking *Journal of Human Kinetics*, 38, 37-47.
- Araújo, C. G. S. d. (2005). *Flexiteste : um método completo para avaliar a flexibilidade*. Barueri (São Paulo): Manole.
- Arslantas, H., Ergin, F. A., Kayar, D., & Acar, G. (2015). Loneliness in Elderly People, Associated Factors and Its Correlation with Quality of Life: A Field Study from Western Turkey. *Iranian Journal of Public Health*, 44(1), 43-50.
- Azaiez, F., Chalghaf, N., Cherif, E., Achour, K., & Souissi, C. (2013). Evaluation of the mental skills of the high level athletes: example of the athletes of martial arts. *Journal Of Humanities And Social Science*, 10(4), 58-65.
- Baptista, F., Silva, A. M., Marques, E., Mota, J., Santos, R., Vale, S., Ferreira, J. P., Raimundo, A., & Moreira, H. (2011). *Livro verde da aptidão física*. Lisboa: Instituto do Desporto de Portugal, I.P.
- Basar, E. (2004). *Memory and brain dynamics: Oscillations integrating attention, perception, learning, and memory*. Boca Raton: CRC Press.
- Bherer, L., Erickson, K. I., & Liu-Ambrose, T. (2013). A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. *Journal of Aging Research*, 2013, 8.

- Binder, E., Schechtman, K., Ehsani, A., Steger-May, K., Brown, M., Sinacore, D., Yarasheski, K., & Holloszy, J. (2002). Effects of exercise training on frailty in community – dwelling older adults: Results of a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50, 1921-1928.
- Bompa, T. O. (2000). *Total training for young champions*. Champaign, IL: Humans Kinetics.
- Brandon, L., Boyette, L., Gaasch, D., & Lloyd, A. (2000). Effects of lower strength training on functional mobility in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 8, 214-227.
- Burke, D., Al-Adawi, S., Lee, Y., & Audette, J. (2007). Martial arts as sport and therapy. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(1), 96-102.
- Carneiro, N. H., Ribeiro, A. S., Nascimento, M. A., Gobbo, L. A., Schoenfeld, B. J., Júnior, A. A., Gobbi, S., Oliveira, A. R., & Cyrino, E. S. (2015). Effects of different resistance training frequencies on flexibility in older women. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 531-538.
- Carvalho, J., & Mota, J. (2002). *Actividade física no idoso. Justificação e prática*. Oeiras: Câmara municipal de Oeiras. Divisão do desporto.
- Carvalho, J., & Soares, J. M. C. (2004). Envelhecimento e força muscular - breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(3), 79-93.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Chambon, C., Herrera, C., Romaguere, P., Paban, V., & Alescio-Lautier, B. (2014). Benefits of computer-based memory and attention training in healthy older adults. *American Psychological Association*, 29(3), 731-743.
- Chodzko-Zajko, W. J. (1991). Physical fitness, cognitive performance, and aging. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23(7), 868-872.
- Clark, J. (1998). Older adult exercise techniques In R. T. Cotton (Ed.), *Exercise for older adults : ace's guide for fitness professionals* (pp. 128-181). San Diego: American Council on Exercise.

- Correia, P. P., & Silva, P. A. d. (1999). Alterações da função neuromuscular no idoso. In P. P. Correia, M. Espanha & J. Barreiros (Eds.), *Envelhecer melhor com a actividade física* (pp. 51-61). Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana.
- Cruz, V., & Fonseca, V. d. (2002). *Educação cognitiva e aprendizagem*. Porto: Porto Editora.
- Etniera, J. L., Nowellb, P. M., Landersb, D. M., & Sibley, B. A. (2006). A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. *Brain Research Reviews*, 52(1), 119-130.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (1994). *Psicologia cognitiva: um manual introdutório*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Farinatti, P. d. T. V. (2008). Aspectos fisiológicos da aptidão física no envelhecimento: função neuro muscular - força e flexibilidade. In P. d. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento: promoção da saúde e exercício* (Vol. 1). Barueri: Manole.
- Fong, S. S. M., Ng, S. S. M., Cheng, Y. T. Y., Wong, J. Y. H., Yu, E. Y. T., Chow, G. C. C., Chak, Y. T. C., Chan, I. K. Y., Zhang, J., Macfarlane, D., & Chung, L. M. Y. (2016). Effects of Ving Tsun Chinese martial art training on upper extremity muscle strength and eye-hand coordination in community-dwelling middle-aged and older adults: a pilot study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2016, 7.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1991). *Bases fisiológicas da educação física e dos desportos* (G. Taranto, Trad. 4 ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Francis, R. M., & Sutcliffe, A. M. (1998). Bone. In M. A. Horan & R. A. Little (Eds.), *Injury in the aging* (pp. 79-95). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Freitas, S., Simões, M. R., Martins, C., Vilar, M., & Santana, I. (2010). Estudos de adaptação do Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para a população portuguesa. *Avaliação psicológica*, 9(3).
- Gadelha, A. B., Dutra, M. T., Oliveira, R. J. d., Safons, M. P., & Lima, R. M. (2014). Associação entre força, sarcopenia e obesidade sarcopénica com o desempenho funcional de idosas. *Motricidade*, 10, 31-39.

- Garber, C. E., Blissmer, B., Michael R. Deschenes, Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Glisky, E. L. (2007). Changes in cognitive function in human aging. In D. R. Riddle (Ed.), *Brain aging: models, methods, and mechanisms* (pp. 1-56). Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis.
- Greene, R. L. (1992). *Human memory: Paradigms and paradoxes*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Instituto Nacional de Estatística. (2015). *Estatísticas demográficas 2014*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, IP.
- Instituto Nacional de Estatística, I. (2012). *Saúde e incapacidades em Portugal: 2011*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, IP.
- Jansen, P., & Dahmen-Zimmer, K. (2012). Effects of cognitive, motor, and karate training on cognitive functioning and emotional well-being of elderly people. *Frontiers in Psychology*, 3, 40-41.
- King, J., Yourman, L., Ahalt, C., Eng, C., Knight, S. J., Pérez-Stable, E. J., & Smith, A. K. (2012). Quality of Life in Late-Life Disability: "I Don't Feel Bitter Because I Am in a Wheelchair". *J Am Geriatr Soc. Author manuscript*, 60(3), 569-576.
- Kirk-Sanchez, N. J., & McGough, E. L. (2013). Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 51-62.
- Lee, S. K., Yoon, D. W., Choi, K.-M., Lee, S. W., Kim, J. Y., Kim, J. K., & Shin, C. (2015). Association of Sasang Constitutional Type with Sarcopenia. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015.
- Llano, M., Manz, M., & Oliveira, S. (2004). *Guia prático de atividade física na terceira idade* (2 ed.). Cacém: A. Manz Produções
- Magill, R. A. (2011). *Motor learning and control: Concepts and applications* (9 ed.). New York: McGraw-Hill International Edition.
- Matsudo, S. M., Matsudo, V. K. R., & Neto, T. L. B. (2001). Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista brasileira de medicina do esporte*, 7(1), 2-13.

- Matsudo, S. M., Matsudo, V. K. R., & Neto, T. L. d. B. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista brasileira ciencia e movimento*, 8(4), 21-32.
- Mazo, G. Z., Lopes, M. A., & Benedetti, T. B. (2009). *Atividade física e o idoso: Concepção gerontológica*. Porto Alegre: Editora Sulina.
- Mello, M. T. d., Boscolo, R. A., Esteves, A. M., & Tufik, S. (2005). O exercício físico e os aspectos psicobiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(3).
- Melo, F., Godinho, M., Mendes, R., & Barreiros, J. (2002). Memória. In M. Godinho (Ed.), *Controlo motor e predicate: fundamentos e aplicações* (pp. 55-70). Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana.
- Michelon, P. (2006). What are cognitive abilities and skills, and how to boost them? *Sharpbrains* Consult. 26/09/2016, disponível
- Milliken, B., & Tipper, S. (1998). Attention and Inhibition. In H. Pashler (Ed.), *Attention* (pp. 191-221). East Sussex: Psychology Press, Ltd.
- Milliken, B., & Tipper, S. P. (1998). Attention and inhibition. In H. Pashler (Ed.), *Attention* (pp. 191-221). East Sussex: Psychology Press.
- Moreira, A. (2012). *História do Gojo-Ryu Karate-Do*. Maia: Publireferência.
- Morrison, A. B., & Chein, J. M. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychonomic Bulletin and Review*, 18(1), 46-60.
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., & Judge, J. O. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the american college of sports medicine and the american heart association. *Circulation*, 116(9), 1094-1105.
- Norman, K. A. V. (1995). *Exercise programing for older adults*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Organization, W. H. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.
- Organization, W. H. (2015). Ageing and health. *World Health Organization* Consult. 25/10/2015, disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/en/>

- Page, P. (2005). Functional flexibility activities for older adults. *Functional*, 3(1), 1-14.
- Pashler, H. (1998). *Attention*. East Sussex: Psychology Press Ltd.
- Pashler, H., & Johnston, J. C. (1998). Attentional limitations in dual-task performance. In H. Pashler (Ed.), *Attention* (pp. 155-189). East Sussex: Psychology Press.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior fitness test manual*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Simões, M. R., Freitas, S., Santana, I., Firmino, H., Martins, C., Nasreddine, Z., & Vilar, M. (2008). *Montreal cognitive assessment (MoCA): Manual de administração e cotação* Coimbra: Serviço de Avaliação Psicológica, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra & Hospitais da Universidade de Coimbra.
- Soares, R. M., Diniz, A. B., & Cattuzzo, M. T. (2013). Associação entre atividade física, aptidão física e desempenho cognitivo em idosos. *Motricidade*, 9(2), 85-94.
- Spirduso, W. W. (1995). *Physical dimensions of aging* (1 ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Spirduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). *Physical dimensions of aging* (2 ed.): Human Kinetics.
- Spirduso, W. W., Poon, L. W., & Chodzko-Zajko, W. J. (2007). Using resources and reserves in an exercise-cognition model. In W. W. Spirduso, L. W. Poon & W. J. Chodzko-Zajko (Eds.), *Exercise and its mediating effects on cognition* (Vol. 2, pp. 3-12). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Stathi, A., Gilbert, H., Fox, K., Coulson, J., Davis, M., & Thompson, J. (2012). Determinants of neighborhood activity of adults age 70 and over: a mixed-methods study. *Journal of Aging and Physical Activity*, 20(2), 148-170.
- Thompson, C., & Osness, H. (2004). Effects of an 8-week multimodal exercise program on strength, flexibility, and golf performance in 55 to 79 year old men. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11, 144-156.
- Tinetti, M. E., & Kumar, C. (2010). The patient who falls. *Journal of the American Medical Association*, 303(3), 258-266.
- WHO. (2002). Active ageing: a policy framework. *World Health Organization*.

- Wolfe, J. M. (1998). Visual search. In H. Pashler (Ed.), *Attention* (pp. 13-73). East Sussex: Psychology Press.
- Worrell, T., Smith, T., & Winegardner, J. (1994). Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 20(3), 154-159.
- Zago, A. S., & Gobbi, S. (2003). Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. *Revista brasileira ciencia e movimento*, 11(2), 77-86.
- Zhao, M., Gersch, T. M., Schnitzer, B. S., Doshier, B. A., & Kowler, E. (2012). Eye movements and attention: The role of pre-saccadic shifts of attention in perception, memory and the control of saccades. *Vision research*, 74, 40-60.





## **IX – ANEXOS**

### **8.1 – Anexo 1: Teste de *fitness* sénior de Rikli e Jones.**



## **Protocolo dos Testes de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli & Jones**

### **1. Levantar e Sentar na Cadeira**

#### Objetivo:

Avaliar a força e resistência dos membros inferiores (número de execuções em 30'' sem a utilização dos membros superiores).

#### Equipamento:

Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços), com altura do assento aproximadamente 43 cm. Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede, ou estabilizada de qualquer outro modo, evitando que se mova durante o teste.

#### Protocolo:

O teste inicia-se com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas direitas e os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Um dos pés deve estar ligeiramente avançado em relação ao outro para ajudar a manter o equilíbrio. Os membros superiores estão cruzados ao nível dos pulsos e contra o peito. Ao sinal de “partida” o participante eleva-se até à extensão máxima (posição vertical) e regressa à posição inicial sentado. O participante é encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de tempo de 30''. Enquanto controla o desempenho do participante para assegurar o maior rigor, o avaliador conta as elevações corretas. Chamadas de atenção verbais (ou gestuais) podem ser realizadas para corrigir um desempenho deficiente.

#### Prática/ensaio:

Após uma demonstração realizada pelo avaliador, um dos dois ensaios podem ser efetuados pelo participante visando uma execução correta. De imediato segue-se a aplicação do teste.

#### Pontuação:

A pontuação obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30". Se o participante estiver a meio da elevação no final dos 30", esta deve contar como uma elevação.

Pontuação IAFG:

Classificação Levantar e sentar da cadeira mulheres	Pontuação Para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito fraco	2,5	≤ 12	≤ 12	≤ 11	≤ 10	≤ 10	≤ 9	≤ 8
Fraco	5,0	13-15	13-14	12-13	11-13	11-12	10-11	9-10
Regular	7,5	16-17	15-16	14-16	13-15	13-14	12-13	11-12
Bom	10	18-20	17-19	17-18	16-18	15-16	14-15	12-15
Muito bom	12,5	≥ 21	≥ 20	≥ 19	≥ 19	≥ 17	≥ 16	≥ 15

Classificação Levantar da cadeira Homens	Pontuação Para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito fraco	2,5	≤ 13	≤ 11	≤ 11	≤ 10	≤ 9	≤ 7	≤ 7
Fraco	5,0	14-15	12-14	12-13	11-13	10-11	8-10	8-9
Regular	7,5	16-17	15-16	14-16	14-15	12-13	11-12	9-11
Bom	10	18-20	17-19	17-18	16-18	14-16	13-15	11-13
Muito bom	12,5	≥ 21	≥ 20	≥ 19	≥ 19	≥ 17	≥ 16	≥ 14

## 2. Flexão do Antebraço

Objetivo:

Avaliar a força e resistência do membro superior (número de execuções em 30")

Equipamento:

Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços) e halteres de mão (2,27 Kg para mulheres e 3,36 Kg para homens).

Protocolo:

O participante está sentado numa cadeira, com as costas direitas, com os pés totalmente assentes no solo e com o tronco totalmente encostado. O haltere está seguro na mão dominante. O teste começa com o antebraço em posição inferior, ao lado da cadeira, perpendicular ao solo. Ao sinal de "iniciar" o participante roda gradualmente a palma da mão para cima, enquanto faz a flexão do antebraço no sentido completo do movimento; depois regressa à

posição inicial de extensão do antebraço. Especial atenção deverá ser dada ao controlo da fase final da extensão do antebraço. O avaliador ajoelha-se (ou senta-se numa cadeira) junto do participante no lado do braço dominante, colocando os seus dedos no bicípite do executante, de modo a estabilizar a parte superior do braço, e assegurar que seja realizada uma flexão completa (o antebraço do participante deve apertar os dedos do avaliador). É importante que a parte superior do braço permaneça estática durante o teste. O avaliador pode precisar de colocar a sua outra mão atrás do cotovelo de maneira a que o executante saiba quando atingiu a extensão total, evitando movimentos de balanço do antebraço. O relógio deve ser colocado de maneira totalmente visível. O participante é encorajado a realizar o maior número possível de flexões num tempo limite de 30'', mas sempre com movimentos controlados tanto na fase de flexão como de extensão. O avaliador deverá acompanhar as execuções de forma a assegurar que o peso é transportado em toda a amplitude do movimento – da extensão total à flexão total. Cada flexão correta é contabilizada, com chamadas de atenção verbais sempre que se verifique um desempenho incorreto.

#### Prática/ensaio:

Após demonstração por parte do avaliador deverão ser realizadas, uma ou duas tentativas pelo participante para confirmar uma realização correta, seguindo-se a execução do teste durante 30''.

#### Pontuação:

A pontuação é obtida pelo número total de flexões corretas realizadas num intervalo de 30''. Se no final dos 30'' o antebraço estiver em meia-flexão, deve contabilizar-se como flexão total.

Pontuação IAFG:

<b>Classificação</b> <b>Levantar e</b> <b>sentar da</b> <b>cadeira</b> <b>mulheres</b>	<b>Pontuação</b> <b>Para somar</b> <b>ao IAFG</b>	<b>60-64</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>65-69</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>70-74</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>75-79</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>80-84</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>85-89</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>90-94</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>
<b>Muito fraco</b>	<b>2,5</b>	$\leq 12$	$\leq 12$	$\leq 11$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 9$	$\leq 8$
<b>Fraco</b>	<b>5,0</b>	13-15	13-14	12-13	11-13	11-12	10-11	9-10
<b>Regular</b>	<b>7,5</b>	16-17	15-16	14-16	13-15	13-14	12-13	11-12
<b>Bom</b>	<b>10</b>	18-20	17-19	17-18	16-18	15-16	14-15	12-15
<b>Muito bom</b>	<b>12,5</b>	$\geq 21$	$\geq 20$	$\geq 19$	$\geq 19$	$\geq 17$	$\geq 16$	$\geq 15$

<b>Classificação</b> <b>Levantar da</b> <b>cadeira</b> <b>Homens</b>	<b>Pontuação</b> <b>Para somar</b> <b>ao IAFG</b>	<b>60-64</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>65-69</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>70-74</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>75-79</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>80-84</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>85-89</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>	<b>90-94</b> <b>anos de</b> <b>idade</b>
<b>Muito fraco</b>	<b>2,5</b>	$\leq 13$	$\leq 11$	$\leq 11$	$\leq 10$	$\leq 9$	$\leq 7$	$\leq 7$
<b>Fraco</b>	<b>5,0</b>	14-15	12-14	12-13	11-13	10-11	8-10	8-9
<b>Regular</b>	<b>7,5</b>	16-17	15-16	14-16	14-15	12-13	11-12	9-11
<b>Bom</b>	<b>10</b>	18-20	17-19	17-18	16-18	14-16	13-15	11-13
<b>Muito bom</b>	<b>12,5</b>	$\geq 21$	$\geq 20$	$\geq 19$	$\geq 19$	$\geq 17$	$\geq 16$	$\geq 14$

### 3. Sentado e Alcançar

#### Objetivo:

Avaliar a flexibilidade dos membros inferiores (distância atingida na direção dos dedos dos pés)

#### Equipamento:

Cadeira com encosto (aproximadamente 43 cm de altura até ao assento) e uma régua de 45 cm. Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede para que se mantenha estável (não deslize para a frente) quando o participante se sentar na respetiva extremidade.

#### Protocolo:

O participante começa o teste sentado numa cadeira e avança o seu corpo para a frente até se encontrar sentado na extremidade do assento. A dobra entre o topo da perna e as nádegas deve estar ao nível da extremidade do assento. Com uma perna fletida e o pé totalmente assente no solo, a outra perna (a perna de preferência) é estendida na direção da coxa, com o calcanhar no chão e o pé fletido (aproximadamente 90°). O participante deve ser encorajado a expirar à medida que flete para a frente, evitando movimentos bruscos, rápidos e fortes, nunca atingindo o limite da dor. Com a perna estendida (mas sem hiperextensão), o participante flete lentamente para a

frente até à articulação da coxofemoral (a coluna deve manter-se o mais direita possível, com a cabeça no prolongamento da coluna, portanto não fletida), deslizando as mãos (uma sobre a outra, com as pontas dos dedos sobrepostas) ao longo da perna estendida, tentando tocar os dedos dos pés. Deve tocar nos dedos dos pés durante 2". Se o joelho da perna estendida começar a fletir, solicitar ao participante que se sente lentamente até que o joelho fica na posição estendida antes de iniciar a medição.

#### Prática/ensaio:

Após demonstração realizada pelo avaliador, o participante é questionado sobre a sua perna preferencial. O participante deve ensaiar duas vezes, seguindo-se a aplicação do teste.

#### Pontuação:

Usando uma régua de 45 cm, o avaliador regista a distância (cm) até aos dedos dos pés (resultado mínimo) ou a distância (cm) que consegue alcançar para além dos dedos dos pés (resultado máximo). O meio do dedo grande do pé, na extremidade do sapato, representa o ponto zero. Registar ambos os valores encontrados com a aproximação de 1 cm, e fazer um círculo sobre o melhor resultado. O melhor resultado é usado para avaliar o desempenho. Assegure-se de que regista os sinais – ou + na folha de registo.

#### Pontuação IAFG:

<b>Classificação Sentar alcançar pés mulheres</b>	<b>Pontuação Para somar ao IAFG</b>	<b>60-64 anos de idade</b>	<b>65-69 anos de idade</b>	<b>70-74 anos de idade</b>	<b>75-79 anos de idade</b>	<b>80-84 anos de idade</b>	<b>85-89 anos de idade</b>	<b>90-94 anos de idade</b>
<b>Muito fraco</b>	<b>2,5</b>	≤ -1,3	≤ -1,0	≤ -1,7	≤ -2,0	≤ -2,6	≤ -3,2	≤ -5,1
<b>Fraco</b>	<b>5,0</b>	-1,2-1,1	-0,9-1,1	-1,6-0,5	-1,9-0,2	-2,5- -0,4	-3,1- -1,0	-5,0- -2,7
<b>Regular</b>	<b>7,5</b>	1,2-3,1	1,2-2,9	0,6-2,3	0,3-2,1	-0,3-1,4	-0,9-0,8	-2,6- -0,7
<b>Bom</b>	<b>10</b>	3,2-5,5	3,0-5,0	2,4-4,5	2,2-4,4	1,5-3,6	0,9-3,0	-0,6-1,7
<b>Muito bom</b>	<b>12,5</b>	≥ 5,6	≥ 5,1	≥ 4,6	≥ 4,5	≥ 3,7	≥ 3,1	≥ 1,8

Classificação sentar alcançar pés homens	Pontuação Para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito fraco	2,5	≤ -3,4	≤ -3,9	≤ -3,9	≤ -5,0	≤ -6,2	≤ -5,9	≤ -7,2
Fraco	5	-3,3- -0,6	-3,8- -1,1	-3,8- -1,2	-4,9- -2,3	-6,1 -3,2	-5,8- -3,5	-7,1- -4,7
Regular	7,5	-0,5-1,8	-1,0-1,1	-1,1- 1,1	-2,2-0,1	-3,1- -0,8	-3,4- -1,3	-4,6- -2,5
Bom	10	1,9-4,6	1,2-3,9	1,2-3,8	0-2,8	-0,7-2,2	-1,2-1,1	-2,4-0
Muito bom	12,5	≥ 4,7	≥ 4,0	≥ 3,9	≥ 2,9	≥ 2,3	≥ 1,2	≥ 0,1

#### Atenção:

O avaliador deve ter em atenção as pessoas que apresentam problemas de equilíbrio, quando sentadas na extremidade da cadeira.

A perna preferida é definida pelo melhor resultado. É importante trabalhar os dois lados do corpo ao nível da flexibilidade, mas por questões de tempo apenas o lado hábil tem sido usado para a definição de padrões.

#### **4. Alcançar Atrás das Costas**

##### Objetivo:

Avaliar a flexibilidade dos membros superiores (distância que as mãos podem atingir atrás das costas).

##### Equipamento:

Régua de 45 cm

##### Protocolo:

Na posição de pé, o participante coloca a mão dominante por cima do mesmo e alcança o mais baixo possível em direção ao meio das costas, palma da mão para baixo e dedos estendidos (o cotovelo apontado para cima). A mão do outro braço é colocada por baixo e atrás, com a palma virada para cima, tentando alcançar o mais longe possível numa tentativa de tocar (ou sobrepor) os dedos médios de ambas as mãos.

##### Prática/ensino:

Após demonstração por parte do avaliador, o participante é questionado sobre a sua mão de preferência. Sem mover as mãos do participante, o avaliador ajuda a orientar os dedos médios de ambas as mãos na direção um do outro. O



participante experimenta duas vezes, seguindo-se duas tentativas do teste. O participante não pode entrelaçar os dedos e puxar.

#### Pontuação:

A distância de sobreposição, ou a distância entre os médios é medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância mais curta entre os dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registam-se duas medidas. O “melhor” valor é usado para medir o desempenho. Certifique-se de que marca os sinais – e + na ficha de pontuação.

#### Pontuação IAFG:

Classificação alcançar as costas mulheres	Pontuação Para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito fraco	2,5	≤ -3,6	≤ -4,3	≤ -4,9	≤ -5,5	≤ -6,1	≤ -7,7	≤ -8,9
Fraco	5,0	-3,5- -1,6	-4,2- -2,1	-4,8- -2,6	-5,4- -3,1	-6,0- -3,7	-7,6- -5,0	-8,8- -5,8
Regular	7,5	-1,5-0,2	-2,0- -0,3	-2,5 - -0,8	-3,0 - -1,1	-3,6- -1,6	-4,9- -2,8	-5,7- -3,2
Bom	10	0,3-1,9	-0,2-1,9	-0,7 - 1,5	-1,0 - 1,3	-1,5-0,9	-2,7- -0,1	-3,1- -0,1
Muito bom	12,5	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 1,6	≥ 1,4	≥ 1,0	≥ 0,0	≥ 0,0

Classificação Alcançar as costas homens	Pontuação Para somar ao IAFG	60-64 anos de idade	65-69 anos de idade	70-74 anos de idade	75-79 anos de idade	80-84 anos de idade	85-89 anos de idade	90-94 anos de idade
Muito fraco	2,5	≤ -7,4	≤ -8,2	≤ -8,6	≤ -9,9	≤ -10,5	≤ -10,2	≤ -11,2
Fraco	5,0	-7,3- -4,6	-8,1- -5,3	-8,5- -5,7	-9,8- -6,9	-10,4- -7,1	-10- -7,4	-11,1- -8,4
Regular	7,5	-4,5- -2,2	-5,2- -2,9	-5,6- -3,3	-6,8- -4,31	-7,0- -4,3	-7,3- -5,0	-8,3- -6,0
Bom	10	-2,1-0,6	-2,8-0	-3,2- -0,4	-4,2- -1,3	-4,2- -1,2	-4,9- -2,2	-5,9- -3,2
Muito bom	12,5	≥ 0,7	≥ 0,1	≥ -0,3	≥ -1,2	≥ -1,1	≥ -2,1	≥ -3,1



## **8.2 – Anexo 2: Avaliação do desempenho orientado da mobilidade**



## POMA - Performance Oriented Mobility Assessment

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

### Avaliação estática - cadeira

1 - Equilíbrio sentado	Inclina-se ou desliza na cadeira Inclina-se ligeiramente ou aumenta a distância das nádegas ao encosto da cadeira Estável, seguro	0 1 2	
2 - Levantar-se	Incapaz sem ajuda ou perde o equilíbrio Capaz, mas utiliza os braços para ajudar ou faz excessiva flexão do tronco ou não consegue à 1ª tentativa Capaz na 1ª tentativa sem usar os braços	0 1 2	
3 - Equilíbrio imediato (primeiros 5 segundos)	Instável (cambaleante, move os pés, marcadas oscilações do tronco, tenta agarrar algo para suportar-se) Estável, mas utiliza auxiliar de marcha para suportar-se Estável sem qualquer tipo de ajudas	0 1 2	
4 - Equilíbrio em pé com os pés paralelos	Instável Estável mas alargando a base de sustentação (calcanhares afastados > 10 cm) ou recorrendo a auxiliar de marcha para apoio Pés próximos e sem ajudas	0 1 2	
5 - Pequenos desequilíbrios na mesma posição (sujeito de pé com os pés próximos, o observador empurra-o levemente com a palma da mão, 3 vezes ao nível do esterno)	Começa a cair  Vacilante, agarra-se, mas estabiliza  Estável	0  1  2	
6 - Fechar os olhos na mesma posição	Instável Estável	0 1	
7 - Volta de 360° (2 vezes)	Instável (agarra – se, vacila) Estável, mas dá passos descontínuos Estável e passos contínuos	0 1 2	
8 - Apoio unipodal (aguenta pelo menos 5 segundos de forma estável)	Não consegue ou tenta segurar-se a qualquer objecto  Aguenta 5 segundos de forma estável	0  1	
9 - Sentar-se	Pouco seguro ou cai na cadeira ou calcula mal a distância Usa os braços ou movimento não harmonioso Seguro, movimento harmonioso	0 1 2	

Pontuação \_\_/16

## Avaliação dinâmica - marcha

1 - Início da marcha imediatamente após o sinal de partida)	Hesitação ou múltiplas tentativas para iniciar	0	
	Sem hesitação	1	
2 - Largura do passo (pé direito)	Não ultrapassa à frente do pé em apoio	0	
	Ultrapassa o pé esquerdo em apoio	1	
3 - Altura do passo (pé direito)	O pé direito não perde completamente o contacto com o solo	0	
	O pé direito eleva-se completamente do solo	1	
4 - Largura do passo (pé esquerdo)	Não ultrapassa à frente do pé em apoio	0	
	Ultrapassa o pé direito em apoio	1	
5 - Altura do passo (pé esquerdo)	O pé esquerdo não perde totalmente o contacto com o solo	0	
	O pé esquerdo eleva-se totalmente do solo	1	
6 - Simetria do passo	Comprimento do passo aparentemente assimétrico	0	
	Comprimento do passo aparentemente simétrico	1	
7 - Continuidade do passo	Para ou dá passos descontínuos	0	
	Passos contínuos	1	
8 - Percurso de 3 metros (previamente marcado)	Desvia-se da linha marcada	0	
	Desvia-se ligeiramente ou utiliza auxiliar de marcha	1	
	Sem desvios e sem ajudas	2	
9 - Estabilidade do tronco	Nítida oscilação ou utiliza auxiliar de marcha	0	
	Sem oscilação mas com flexão dos joelhos ou coluna ou afasta os braços do tronco enquanto caminha	1	
	Sem oscilação, sem flexão, não utiliza os braços, nem auxiliares de marcha	2	
10 - Base de sustentação durante a marcha	Calcanhares muito afastados	0	
	Calcanhares próximos, quase se tocam	1	

**Pontuação** \_\_\_\_/12

**Total** \_\_\_\_/28

**Risco de queda: Baixo ( $\geq 24$ )** \_\_\_\_\_

**Médio (19 – 23)** \_\_\_\_\_

**Alto ( $\leq 18$ )** \_\_\_\_\_

### **8.3 – Anexo 3: Avaliação cognitiva de Montreal**





# MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MoCA)

## MANUAL de ADMINISTRAÇÃO e COTAÇÃO

**Mário R. Simões Sandra Freitas Isabel Santana Horácio Firmino Cristina  
Martins**

Ziad Nasreddine

Manuela Vilar

**2008**

**Serviço de Avaliação Psicológica, Faculdade de Psicologia e Ciências da  
Educação da Universidade de Coimbra & Hospitais da Universidade de  
Coimbra**

## NOTA PRÉVIA

O *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA; Nasreddine, Phillips, Bédirian, Charbonneau, Whitehead, Collin, Cummings & Chertknow, 2005) é atualmente um dos instrumentos de rastreio cognitivo mais usados nos protocolos de avaliação de diversos grupos clínicos (ex.: Declínio Cognitivo Ligeiro, Doença de Alzheimer, Demência Vascular, Demência Frontotemporal, Doença de Parkinson, Huntington, Esclerose Múltipla, Tumores Cerebrais, Perturbações de Abuso de Substâncias, Dificuldades Visuais, entre outros).

O MoCA tem sido objeto de sucessivos estudos na população portuguesa. Com a devida autorização dos autores, a **versão experimental** do MoCA foi inicialmente objeto de estudos de adaptação e validação (Martins, 2007; Duro, 2008, Duro, Simões, Ponciano, & Duro, 2010).

A adaptação, validação e aferição da versão final portuguesa do MoCA constituiu, de 2007 a

2011, o objetivo central de um projeto de investigação associado à Dissertação de Doutoramento em Psicologia, especialidade de Neuropsicologia (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra) de Sandra Freitas. No âmbito deste projeto, foram realizados os seguintes estudos:

- 1) Estudos de adaptação do *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) para a população portuguesa;
- 2) *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA): Influence of sociodemographic and health variables;
- 3) Construct validity of the *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA);
- 4) *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA): Validation study for Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease;
- 5) *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA): Validation study for Frontotemporal Dementia;
- 6) *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA): Validation study for Vascular Dementia;
- 7) *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA): Normative study for the Portuguese population.

O **Manual de administração e cotação** a seguir apresentado corresponde à **versão final portuguesa do MoCA** (Simões, Freitas, Santana, Firmino, Martins, Nasreddine, & Vilar, 2008).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Estudo Original

Nasreddine, Z., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for Mild Cognitive Impairment. *American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.  
doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x

### Teste e Manual: versão final portuguesa

Simões, M. R., Freitas, S., Santana, I., Firmino, H., Martins, C., Nasreddine, Z., & Vilar, M.

(2008). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Versão portuguesa. Serviço de Avaliação Psicológica da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Coimbra.

Simões, M. R., Freitas, S., Santana, I., Firmino, H., Martins, C., Nasreddine, Z., & Vilar, M.

(2008). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Manual de administração e cotação

(versão portuguesa). Serviço de Avaliação Psicológica da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Coimbra.

### MoCA: Estudos na população portuguesa

- Freitas, S., Simões, M. R., Martins, C., Vilar, M., & Santana, I. (2010). Estudos de adaptação do Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para a população portuguesa. *Avaliação Psicológica*, 9(3), 345-357.
- Freitas, S., Santana, I., & Simões, M. R. (2010). The sensitivity of the MoCA and MMSE to cognitive decline: A longitudinal study. *Alzheimer's & Dementia*, 6(4), S353-S354. doi:10.1016/j.jalz.2010.05.1184.
- Freitas, S. (2011). *Envelhecimento e défice cognitivo: Estudos de adaptação, validação e normalização do Montreal Cognitive Assessment (MoCA)*. (Dissertação de Doutoramento não publicada). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2011). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Normative study for the Portuguese population. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(9), 989-996. doi:10.1080/13803395.2011.589374
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., Duro, D., & Santana, I. (2012). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Validation study for Frontotemporal Dementia. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, doi: 10.1177/0891988712455235.
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2012). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Influence of sociodemographic and health variables. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27, 165-175. doi:10.1093/arclin/acr116.
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2012). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Validation study for Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, doi: 10.1097/WAD.0b013e3182420bfe.
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., Vicente, M., & Santana, I. (2012). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Validation study for Vascular Dementia. *Journal of International Neuropsychology Society*, doi:10.1017/S135561771200077X.

Freitas, S., Simões, M. R., Marôco, J., Alves, L., & Santana, I. (2012).

Construct validity of the

Montreal Cognitive Assessment (MoCA). *Journal of International Neuropsychology Society*,

18, 242-250. doi:10.1017/S1355617711001573



## MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MoCA)

### Instruções para a Administração e Cotação

O *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) foi concebido como um instrumento de rastreio breve da disfunção cognitiva ligeira. Este instrumento avalia diferentes domínios cognitivos: função executiva; capacidade visuo-espacial; memória; atenção, concentração e memória de trabalho; linguagem; e orientação temporal e espacial. O tempo de administração é de aproximadamente 10 a 15 minutos. A pontuação máxima é de 30 (pontos).

#### 1. Alternância Conceptual (*Trail Making Test B* - adaptado)

**Administração:** Assinalando o espaço adequado na folha de protocolo, o examinador apresenta, de forma pausada, as seguintes instruções ao sujeito: ***“Neste espaço existem alguns números e letras. Gostaria que desenhasse uma linha, sem levantar a caneta, alternando entre números e letras, respeitando a ordem dos números e do alfabeto. Comece aqui no número 1 (apontar para o número 1) e desenhe uma linha até à letra A, continue até ao número 2, e depois continue para a letra seguinte e por aí adiante alternando entre números e letras, até chegar à letra E. Termine aí (apontar a letra E)”***. No caso de o sujeito não ter compreendido as instruções, estas devem ser repetidas integralmente. Durante a execução da tarefa, não devem ser fornecidas quaisquer ajudas.

**Cotação:** Atribuir 1 ponto se o sujeito desenha com sucesso a seguinte sequência (sem desenhar qualquer linha cruzada): 1-A-2-B-3-C-4-D-5-E.

Atribuir 0 pontos se a sequência não é respeitada ou se, durante a execução, o sujeito não corrigir imediatamente um erro, qualquer que ele seja.

#### 2. Capacidades Visuo-Espaciais (Cubo)

**Administração:** O examinador apresenta as seguintes instruções, apontando para o cubo: ***“Copie este desenho do modo mais parecido que conseguir,***

**no espaço em baixo. Avise quando terminar.”**. Não devem ser fornecidas quaisquer ajudas ou indicações adicionais ao sujeito.

**Cotação:** Atribuir 1 ponto se a figura for desenhada corretamente: O desenho deve ser tridimensional e na mesma perspectiva; Estão presentes (desenhadas) todas as linhas; Não são acrescentadas linhas; As linhas são relativamente paralelas e aproximadamente do mesmo comprimento (são aceitáveis prismas retangulares).

Atribuir 0 pontos se não forem respeitados todos os critérios anteriormente assinalados.

### **3. Capacidades Visuo-Espaciais (Relógio)**

**Administração:** Assinalando o espaço adequado, o examinador apresenta as seguintes instruções: **“Agora gostaria que desenhasse um relógio redondo. Coloque todos os números no relógio e, no final, marque 11 horas e 10. Quando terminar avise. Percebeu?”**. Repetir as instruções se o sujeito não compreender. Uma vez iniciada a tarefa, não devem ser fornecidas ajudas ou orientações ao sujeito. Não deve ser feita referência aos “ponteiros”.

**Cotação:** Atribuir 1 ponto por cada um dos três critérios seguintes:

**Contorno** (1 pt.): O contorno deve ser um círculo pouco deformado (p. ex., é permitida uma leve deformação de fechamento do círculo).

**Números** (1 pt.): Todos os números devem estar presentes, sem números adicionais. Os números têm de estar na ordem correta e colocados de forma adequada, nos quadrantes do mostrador do relógio. São aceitáveis números romanos, bem como a colocação dos números fora do contorno do círculo (no exterior do círculo).

**Ponteiros** (1 pt.): Os dois ponteiros devem indicar a hora correta. O ponteiro das horas deve ser claramente mais pequeno que o ponteiro dos minutos. O ponto de junção dos ponteiros deve estar colocado aproximadamente no centro do relógio.

Atribuir 0 pontos por cada critério anterior não respeitado.



#### 4. Nomeação

**Administração:** Começando da esquerda para a direita, na perspectiva do sujeito, o examinador pede ao sujeito para dizer o nome de cada um dos animais: ***“Diga-me o nome deste animal.”*** (apontar para o leão). ***“E deste?”*** (apontar para o rinoceronte). ***“E deste?”*** (apontar o camelo/dromedário).

**Cotação:** Atribuir 1 ponto por cada nomeação correta: (1) leão; (2) rinoceronte; (3) camelo ou dromedário.

Atribuir 0 pontos por cada nomeação incorreta.

#### 5. Memória

**Administração:** O examinador lê uma lista de 5 palavras, ao ritmo de uma palavra por segundo, logo após ter apresentado as seguintes instruções: ***“Isto é um teste de memória. Eu vou ler uma lista de palavras que deve memorizar. Escute com atenção! Quando eu terminar, vou pedir-lhe que diga todas as palavras de que se consegue lembrar. Pode dizê-las pela ordem que quiser. Está preparado(a)? “Boca, Linho, Igreja, Cravo, Azul”.***

O examinador lê a lista de palavras uma primeira vez e regista a ordem (1º, 2º, 3º, 4º, 5º), no espaço reservado para esse efeito, pela qual o sujeito consegue repetir/evocar as palavras.

Quando o sujeito tiver terminado (lembrou-se de todas as palavras ou quando não conseguir lembrar-se de mais palavras), o examinador volta a ler a lista de palavras após as seguintes instruções: ***“Agora vou ler novamente a mesma lista de palavras. No final, tente recordar-se e dizer-me o maior número de palavras que conseguir, incluindo as palavras que repetiu da primeira vez. Está preparado(a)? “Boca, Linho, Igreja, Cravo, Azul”.***

No espaço reservado para o efeito, o examinador regista a ordem (1º, 2º, 3º, 4º, 5º) pela qual o sujeito repetiu as palavras no segundo ensaio.

No final do segundo ensaio, o examinador informa o sujeito que deverá memorizar a lista de palavras e que terá de voltar a repeti-las, mais tarde:

***“Peço-lhe que memorize estas palavras. Irei pedir que as repita, de novo, mais tarde”.***

**Cotação:** Não é atribuída pontuação à prova de memória (evocação imediata, ensaios 1 e 2).

## **6. Atenção**

### **6.1 Sequência numérica em sentido direto**

**Administração:** O examinador lê uma sequência de 5 dígitos, ao ritmo de um dígito por segundo, logo após ter dado as seguintes instruções: ***“Vou dizer-lhe alguns números. Quando acabar, quero que repita esses números pela mesma ordem que eu os disse. Está preparado(a)? Atenção! 2-1-8-5-4”.***

### **6.2 Sequência numérica em sentido inverso**

**Administração:** O examinador lê uma sequência de 3 dígitos, ao ritmo de um dígito por segundo, logo após ter dado as seguintes instruções: ***“Agora vou dizer-lhe mais alguns números. Quando acabar, quero que repita esses números na ordem inversa à que lhe disse, diga-os ao contrário. Por exemplo, se eu lhe disser 1-3, deve dizer-me 3-1. Está preparado(a)? Atenção! 7-4-2”.***

**Cotação:** Atribuir 1 ponto por cada sequência repetida corretamente (a ordem exata de repetição da sequência numérica em sentido inverso é 2-4-7).

Atribuir 0 pontos, por cada repetição incorreta (sentido direto e sentido inverso).

### **6.3 Concentração (Cancelamento)**

**Administração:** O examinador lê uma série de letras, ao ritmo de uma letra por segundo, logo após ter dado as seguintes instruções: ***“Vou ler várias letras. Sempre que eu disser a letra A, bata com a mão na mesa. Quando eu disser uma outra letra diferente, não bata com a mão. Está preparado(a)?”.***

**Cotação:** Atribuir 1 ponto se a execução é correta (admite apenas a ocorrência de um erro).

Atribuir 0 pontos se houver mais de um erro, isto é,  $\geq 2$  erros (considera-se erro quando o sujeito bate com a mão sendo a letra dita errada – outra letra que não A; ou quando o sujeito não bate com a mão, tendo sido dita a letra A).

#### **6.4 Subtração em sequência de 7**

**Administração:** O examinador apresenta as seguintes instruções: “**Agora vou pedir-lhe que me diga quanto é 100 menos 7 e, depois, continue a tirar 7 ao número que deu como resposta. Vá retirando sempre 7, até eu lhe dizer para parar. Percebeu? Está preparado(a)?**”. Repetir a instrução duas vezes, se necessário, antes do início da realização da tarefa. Parar, após serem efetuadas 5 subtrações (independentemente de estarem ou não corretas).

**Cotação:** Nesta prova, a pontuação máxima possível é de 3 (pontos). A pontuação será de 0 pontos se nenhuma subtração estiver correta. Atribuir 1 ponto por uma subtração correta; 2 pontos por duas ou três subtrações corretas; e 3 pontos por quatro ou cinco subtrações corretas. Cada subtração é avaliada individualmente, isto é, se o sujeito comete um erro de subtração, mas depois faz subtrações de 7 corretas, a partir do número que dá como resposta, é atribuída pontuação a essas respostas. Por exemplo, um sujeito responde  $100-7=92-85-78-71-64$ ; a resposta “92” é incorreta, mas os números seguintes foram corretamente subtraídos, pelo que se deve atribuir uma pontuação de 3 (pontos). No caso de o sujeito recorrer à estratégia de contar pelos dedos, não deve haver penalização, uma vez que esta estratégia é compensatória, implicando a utilização de recursos disponíveis e não prejudicando a Atenção, Concentração e Memória de Trabalho que a tarefa pretende avaliar.

Se o sujeito não efetuar subtrações sucessivas de modo espontâneo, deve ser dito apenas: “**Continue, até eu lhe pedir para parar.**”.

No caso de o sujeito não recordar o número resultante da última subtração, deve dar-se a indicação “**Procure lembrar-se ...**”. Se ele ainda assim, não

conseguir recordar, então dizer o último número mas penalizar a subtração imediatamente seguinte (cotar como zero). Do mesmo modo deve ser penalizada a subtração a partir de um número distinto do resultado referido. O resultado das subtrações seguintes segue o procedimento de cotação geral previsto para a tarefa.

## 7. Repetição de frases

**Administração:** O examinador dá as seguintes instruções: ***“Agora vou ler uma frase. Quero que a repita, tal como eu a disser, com as mesmas palavras, logo depois de eu terminar de a ler [pausa]: “Eu só sei que hoje devemos ajudar o João”. Após esta primeira tarefa, o examinador diz: “Agora vou ler outra frase. Quero que a repita, tal como eu a disser, com as mesmas palavras, logo depois de eu terminar de a ler” [pausa]: “O gato esconde-se sempre que os cães entram na sala”.***

**Cotação:** Atribuir 1 ponto por cada frase repetida corretamente. A repetição deve ser exata. O examinador deve prestar atenção aos erros por omissão (p. ex., omitir “hoje” ou “só”), substituição (p. ex., trocar “devemos” por “havemos”; “o gato” por “os gatos”; “que” por “quando”) e/ou adição (p. ex., “na sala de jantar”).

Atribuir 0 pontos, por cada frase repetida incorretamente.

## 8. Fluência Verbal Fonémica

**Administração:** O examinador apresenta as seguintes instruções: ***“Agora vou pedir-lhe que diga o maior número possível de palavras que comecem por uma determinada letra, que lhe vou dizer a seguir. Pode dizer qualquer tipo de palavra, menos nomes próprios, como nomes de pessoas ou de lugares. Por exemplo, se eu disser “A”, o(a) senhor(a) pode dizer “água” ou “andar”, mas não pode dizer “António” ou “Aveiro”. Também não pode usar duas ou mais palavras da mesma família (p. ex. galinha, galinheiro). Percebeu? [Caso o sujeito não tenha entendido voltar a dar as instruções].***

***Tem um minuto para dizer o maior número de palavras que se lembrar, que comecem pela letra P, como por exemplo, pai.*** [Tempo: 60 segundos].  
***Pare!***

**Cotação:** Atribuir 1 ponto se o sujeito disser 11 ou mais palavras em 60 segundos. Registrar as respostas do sujeito no verso da folha de protocolo.

Atribuir 0 pontos se o sujeito disser menos de 11 palavras (< 11 palavras).

## **9. Abstração (Semelhanças)**

**Administração:** O examinador pede ao sujeito que diga o que têm em comum dois elementos apresentados, ilustrando com o seguinte exemplo: ***“Diga-me agora em que são parecidas uma banana e uma laranja?”***. Se o sujeito dá uma resposta concreta (p. ex., têm casca), o examinador repete apenas mais uma vez: ***“Diga-me em que mais são parecidas uma banana e uma laranja?”***. Se o sujeito não dá uma resposta adequada (são frutos/fruta), o examinador deve dizer: ***“Sim, e ambas são frutos”***. Não dar quaisquer outras instruções ou explicações.

Depois do ensaio (item de treino), o examinador diz: ***“Agora diga-me, em que são parecidos um comboio e uma bicicleta?”***. Após a resposta do sujeito, o examinador deve perguntar: ***“E em que são parecidos um relógio e uma régua?”***. Não dar pistas ou instruções suplementares.

**Cotação:** Apenas os dois últimos itens são cotados (o item de treino não é cotado).

Atribuir 1 ponto por cada resposta correta (pontuação máxima possível: 2 pontos).

São **aceitáveis** as seguintes respostas:

- *comboio / bicicleta*: p. ex.: meios de transporte, veículos, meios de locomoção, para viajar, servem para as pessoas se deslocarem, servem para levar as pessoas ao seu destino.
- *régua / relógio*: p. ex.: instrumentos de medição, para medir, para marcar (tempo e distâncias), têm escala.

Respostas **não aceitáveis**:

- *comboio / bicicleta*: p. ex.: andam, têm rodas, têm banco, têm condutor, são feitos de metal, levam pessoas, etc.
- *régua / relógio*: p. ex.: têm números, servem para bater (régua serve para bater na mão, na escola, e relógio bate as horas), são espalmados, são retangulares, começam pela letra “r”, etc.

## 10. Evocação diferida

**Administração:** O examinador dá as seguintes instruções: “*Li há pouco uma lista de palavras, que depois o(a) senhor(a) repetiu, por duas vezes. Pedi-lhe que a memorizasse para repetir mais tarde. Agora, diga todas as palavras que conseguir recordar*”. O examinador assinala pela ordem de evocação (1, 2, 3, 4, 5), no espaço para esse efeito, todas as palavras que o sujeito evoca sem a ajuda de pistas.

Nota importante: A evocação diferida deve ocorrer após 5 minutos da aprendizagem da lista, mesmo que isso implique alterar a ordem de administração dos itens.

**Cotação:** Atribuir 1 ponto por cada uma das palavras recordadas sem qualquer pista.

### Opcional:

Para as palavras que o sujeito não recorda espontaneamente, o examinador proporciona pistas de categoria semântica. Em seguida, para as palavras que o sujeito não recorda, mesmo com pistas de categoria semântica, o examinador oferece uma seleção de respostas possíveis e o sujeito deve identificar a palavra adequada (reconhecimento). Apresentamos, no quadro que se segue, as pistas para cada palavra:

Palavra	Pista de categoria	Escolha múltipla
Boca	parte do corpo	nariz, boca, mão
Linho	tipo de tecido	lã, algodão, linho

Igreja	tipo de edifício	igreja, escola, hospital
Cravo	tipo de flor	rosa, cravo, tulipa
Azul	uma cor	azul, vermelho, verde

**Cotação:** não se atribuem pontos às palavras recordadas com pistas. Assinalar com um visto (✓), no espaço para esse efeito, as palavras que foram ditas a partir de uma pista (de categoria semântica ou de escolha múltipla). Ao serem proporcionadas pistas, os dados obtidos nesta prova oferecem informação clínica sobre a natureza das dificuldades mnésicas. Quando se trata de dificuldades de recuperação de informação, o desempenho pode melhorar graças às pistas. No caso de dificuldades no processo de codificação, as pistas não melhoram o desempenho.

## 11. Orientação

**Administração:** O examinador dá as seguintes instruções: **“Diga-me qual é a data de hoje?”**. Se o sujeito der uma resposta incompleta, o examinador diz: **“Diga o ano, o mês, o dia do mês (data) e o dia da semana”** (não questionar para as categorias temporais que o sujeito já referiu). A seguir, o examinador pergunta: **“Diga como se chama o lugar onde estamos agora e em que cidade/vila/aldeia nos encontramos”**.

**Cotação:** Atribuir 1 ponto por cada item corretamente respondido. O sujeito deve saber a data exata e o local exato (hospital, clínica, consultório, etc.).

Atribuir 0 pontos por cada resposta incorreta.

### Pontuação Total

Some todos os pontos assinalados na margem direita da folha de protocolo (para uma pontuação máxima possível de 30 pontos).

**MoCA, Z. Nasreddine MD©, Version: November 12, 2004**  
**www.mocatest.org**

*Versão Portuguesa:*

**M. R. Simões, S. Freitas, I. Santana, H. Firmino, C. Martins, Z. Nasreddine  
& M. Vilar. 2008 – Serviço de Avaliação Psicológica, FPCE-UC & HUC.**

*Contactos:*

Mário R. Simões & Sandra Freitas

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de  
Coimbra. Rua do Colégio Novo, 3001-802 Coimbra (Portugal).

Tel.: + 00351 239851450/56.

E-mails: [simoesm@fpce.uc.pt] [sandrafreita0209@gmail.com]